

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

**EKİN BAMBUL BÖCEĞİ [*Anisoplia* spp. (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE:
RUTELINAE)]'NİN VAN VE İLÇELERİNDE BUĞDAY EKİLİŞ
ALANLARINDA BULUNAN TÜRLERİ VE YAYILIŞ ALANLARI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Gamze GÖKSUGÜZEL
DANIŞMAN : Prof. Dr. Mehmet Salih ÖZGÖKÇE

VAN-2021

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

**EKİN BAMBUL BÖCEĞİ [*Anisoplia* spp. (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE:
RUTELINAE)]'NİN VAN VE İLÇELERİNDE BUĞDAY EKİLİŞ
ALANLARINDA BULUNAN TÜRLERİ VE YAYILIŞ ALANLARI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Gamze GÖKSUGÜZEL
DANIŞMAN: Prof. Dr. Mehmet Salih ÖZGÖKÇE

Bu çalışma Van YYÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından FYL-2021-9437 No'lu proje olarak desteklenmiştir.

VAN-2021

KABUL VE ONAY SAYFASI

Bitki koruma Anabilim Dalı'nda Mehmet Salih ÖZGÖKÇE danışmanlığında, Gamze GÖKSUGÜZEL tarafından sunulan “Ekin Bambul Böceği [*Anisoplia* Spp. (Coleoptera: Scarabaeidae: Rutelinae)]’nin Van ve İlçelerinde Buğday Ekiliş Alanlarında Bulunan Türleri ve Yayılış Alanları” isimli bu çalışma Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği’nin ilgili hükümleri gereğince 28/10/2021 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Mehmet Salih ÖZGÖKÇE İmza:
Üye : Prof. Dr. Remzi ATLIHAN İmza:
Üye : Dr. Öğr. Ü. Cevdet KAPLAN İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun 09.../11.../2021 tarih ve ...2021/52-1..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

09.11.2021

Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

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

Gamze GÖKSUGÜZEL

ÖZET

EKİN BAMBUL BÖCEĞİ [*Anisoplia* spp. (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE: RUTELINAE)]'NİN VAN VE İLÇELERİNDE BUĞDAY EKİLİŞ ALANLARINDA BULUNAN TÜRLERİ VE YAYILIŞ ALANLARI

GÖKSUGÜZEL, Gamze

Yüksek Lisans Tezi, Bitki Koruma Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mehmet Salih ÖZGÖKÇE
Kasım 2021, 41 sayfa

Anisoplia spp. (Ekin bambul böceği), hem dünyada hem de ülkemizde buğday ekim alanlarında önemli ürün kayıplarına neden olan zararlı türlerden biridir. Bu çalışmada zararlının Van ili ve ilçelerinde bulunan buğday alanlarında, *Anisoplia* cinsine bağlı türler, yayılışları ve ilçelere göre yoğunlukları saptanmıştır. Bu amaçla 2021 yılı Nisan-Ağustos aylarında belirlenen bölgelerde aylık periyotlar ile surveyler yapılmış ve örnekler toplanmıştır. Örneklemelerde standart atrap ve elle toplama yöntemleri uygulanmıştır. *Anisoplia* spp. Çatak ilçesi dışında tüm örnekleme alanlarında tespit edilmiştir. Çalışma alanlarında *Anisoplia* (Coleoptera: Scarabaeidae: Rutelinae) cinsine bağlı *Anisoplia austriaca*, *A. signata*, *A. lata*, *Brancoptia leucaspis*, *Blitopertha nigripennis*, *Chaetopteropia segetum* ve tür tanısı yapılamayan *Anisoplia* sp. türleri tespit edilmiştir. Bu türler arasından bütün ilçelerde en yaygın ve en yoğun olarak *Chaetopteropia segetum* türü tespit edilmiştir. Van ve çevresinde tespit edilen bu türlerin tamamı bölge için ilk kayıtlardır. Genel olarak, *Anisoplia* türlerinin bölgede ekonomik anlamda zarar yapabilecek yoğunluklarda olmadıkları gözlenmiştir.

Anahtar kelimeler: *Anisoplia* spp, Buğday, Popülasyon yoğunluğu, Van ve ilçeleri.



ABSTRACT

THE GRAIN BEETLE [*Anisoplia* spp. (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE: RUTELINAE)] SPECIES AND THEIR DISTRIBUTION FOUND ON WHEAT FIELDS IN VAN PROVINCE

GÖKSUGÜZEL, Gamze

M.Sc. Thesis, Department of Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Mehmet Salih ÖZGÖKÇE

November 2021, 41 pages

Anisoplia spp. (The Grain Beetle) is one of the harmful species that cause significant crop losses in wheat cultivation areas wherein our Country and in the World. In this study, the species belonging to the genus *Anisoplia*, their distribution and density according to the regions were determined in the wheat fields in Van province and its districts. For this purpose, monthly surveys were carried out in the determined regions in April-August 2021 and samples were collected. Standard sweepnet and handling methods were used for the sampling. *Anisoplia* spp. has been found in all sampling areas except Çatak district. In the study areas, *Anisoplia austriaca*, *A. signata*, *A. lata*, *Brancoptia leucaspis*, *Blitopertha nigripennis*, *Chaetopteroptia segetum* and an unidentified species which was called as *Anisoplia* sp. were determined. Among these species, the most common and densest species was determined as *Chaetopteroptia segetum* in all districts. All of these species found in Van and its around are the first records for the region. In general, it has been observed that *Anisoplia* species are not at densities that can cause economic damage in the region.

Keywords: *Anisoplia* spp., Population density, Van Province and district, Wheat.



ÖN SÖZ

Bu tez çalışmasının konusunu seçerken isteklerimi göz önünde bulundurup her türlü ilgi ve yardımlarını esirgemeyen, yaptığı akademik çalışmalarla büyük başarılarla sahip olan hem hayata dair hem de akademik bilgilerini bizlerle paylaşmaktan çekinmeyen hiçbir koşulda desteğini esirgemeyen danışmanım Sayın Prof. Dr. Mehmet Salih ÖZGÖKÇE'ye sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Arazi çalışmalarında hiçbir zaman yardımlarını esirgemeyen bana kişisel olarak kattıklarını hayatım boyunca sadece Entomoloji değil her alanda kullanacağım önerilerini ve söylediklerini dikkate aldığım çok sevdiğim ve saygı duyduğum hocam Sayın Arş. Gör. Dr. Hilmi KARA'ya, tür teşhislerinin yapılmasında bilgi ve deneyimlerini esirgemediği yapmış olduğu yardımlardan dolayı Fransız bilim adamı Denis KEITH'e (Museum des science naturelles et de prehistorie chartres, France), yaptığım çalışmada destek olan fotoğrafların düzenlenmesinde yardımlarını esirgemeyen Sayın Arş. Gör. Mehmet Ramazan RİŞVANLI'ya teşekkür ederim.

Hem arazi hem laboratuvar çalışmalarında zorlukların üstesinden birlikte geldiğimiz neredeyse herkesin tezine katkısı bulunan hayatımın her alanında yanımda olan varlığıyla desteğiyle yapmış olduğu yardımlardan dolayı Esra KINA'ya, üniversite hayatım boyunca tanıştığım en güzel dostluklardan olan bana her alanda desteklerini esirgemeyen arkadaşlarım Havva GÜRBÜZ ve Gülüstan AKTUĞ'a, değerli meslektaşım ve yüksek lisans arkadaşım Serhat YAŞAR'a yardım ve desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Son olarak tüm eğitim hayatım boyunca benden maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen her zaman yanımda olan babam Mehmet GÖKSUGÜZEL'e, annem Elmas GÖKSUGÜZEL'e ve kardeşlerime teşekkürü bir borç bilirim.

2021

Gamze GÖKSUGÜZEL



İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖN SÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ.....	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM	11
3.1. Çalışma Alanı.....	11
3.2. Örneklerin Toplanması ve Saklanması	12
3.3. Örneklerin Sayılması, Preparasyonu ve Teşhisi	15
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	17
4.1. Arazi Çalışmaları ve Gözlemler.....	17
4.2. Van İlinde Tespit Edilen <i>Anisoplia</i> Cinsine Bağlı Türler	22
4.2.1. <i>Anisoplia (Autanisoplia) austriaca</i> (Herbst, 1783).....	22
4.2.2. <i>Chaetopteroptia segetum</i> (Erichson, 1847)	24
4.2.3. <i>Blitopertha nigripennis</i> (Reitter 1888).....	26
4.2.4. <i>Brancoplia leucaspis</i> (Laporte, 1840).....	28
4.2.5. <i>Anisoplia lata</i> (Erichson, 1847)	29
4.2.6. <i>Anisoplia</i> sp.....	31
4.2.7. <i>Anisoplia signata</i> (Faldermann, 1835).....	31
5. SONUÇ.....	33
KAYNAKLAR.....	35
ÖZ GEÇMİŞ.....	41



ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge

Sayfa

Çizelge 4.1. Van ve ilçelerinde *Anisoplia* cinsine bağlı türler 20



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 3.1. Van ilinde survey çalışmalarının yürütüldüğü ilçeler	11
Şekil 3.2 Böcek örneklerinin elle ve atrapla toplanması (G. Göksugüzel, Orijinal)	12
Şekil 3.3. Toplanan <i>Anisoplia</i> spp.'nin ependorf tüplere aktarılması (G. Göksugüzel Orijinal).....	13
Şekil 3.4. Örnekleme yapılan tarlaların GPS ile tespit edilen konumları (mavi ve kırmızı bayrak), böceklerin tespit edildiği yerler (kırmızı bayrak) (Garmin BaseCamp).	14
Şekil 3.5. -20 °C derin dondurucuya bırakılan örnekler.....	15
Şekil 3.6. Toplanan bireylerin morfolojik olarak ayrımı ve sayımı	15
Şekil 3.7. Stereo binoküler mikroskop yardımıyla makro fotoğrafların çekimi.....	16
Şekil 4.1. Van ilinde 2021 yılında tespit edilen <i>Anisoplia</i> spp.'nin yaygınlık oranları..	18
Şekil 4.2. Van ilinde 2021 yılında tespit edilen <i>Anisoplia</i> spp.'nin yoğunluk oranları..	18
Şekil 4.3. <i>Anisoplia</i> spp'nin ilçelere göre dağılışları ve yoğunlukları	21
Şekil 4.4. <i>Anisoplia austriaca</i> ergini (a: dorsal, b: ventral) (G. Göksugüzel, Orijinal)..	23
Şekil 4.5. <i>Anisoplia austriaca</i> erkek genital organı (a: dorsal, b: lateral, c: ventral) (G. Göksugüzel, Orijinal)	23
Şekil 4.6. <i>Chaetopteroptia segetum</i> ergini (G. Göksugüzel, Orijinal)	25
Şekil 4.7. <i>Chaetopteroptia segetum</i> erkek genital organı (a: dorsal, b: lateral, c:ventral) (G. Göksugüzel, Orijinal).....	25
Şekil 4.8. <i>Blitopertha nigripennis</i> ergini (G. Göksugüzel, Orijinal)	27
Şekil 4.9. <i>Blitopertha nigripennis</i> erkek genital organı (a: dorsal; b: lateral; c: ventral) (G. Göksugüzel, Orijinal).....	27
Şekil 4.10. <i>Brancoptia leucaspis</i> ergini (a:dorsal, b:ventral) (G. Göksugüzel, Orijinal) 29	
Şekil 4.11. <i>Anisoplia lata</i> ergini (G. Göksugüzel, Orijinal).....	30
Şekil 4.12. <i>Anisoplia</i> sp. ergini (a; dorsal, b; ventral) (G. Göksugüzel, Orijinal).	32

Şekil 4.13. *Anisoplia signata* ergini (dişi) (G. Göksugüzel, Orijinal) 32



SİMGELER VE KISALTMALAR

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

Simgeler

Açıklama

%	Yüzde
°C	Santigrat derece
°E	Doğu boylamı
°N	Kuzey enlemi
cm	Santimetre
m ²	Metrekare
mm	Milimetre
spp.	Türleri

Kısaltmalar

Açıklama

Col.	Coleoptera
Dip.	Diptera
GPS	Küresel konum sistemi
Hem.	Hemiptera
Hym.	Hymenoptera
KOH	Potasyum Hidroksit
KCN	Potasyum Siyanür
LEMT	Lodos Entomoloji Müzesi
Lep.	Lepidoptera
Thys.	Thysanoptera
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurum

1. GİRİŞ

Buğday, M.Ö. 7000-8000 yıllarında Batı Asya'da yetiştirilmeye başlanılmış ardından Asya'nın Orta Bölgeleri ve farklı bölgelere yayılarak keşiflerin ardından Avusturalya ve Amerika kıtalarına ulaşmıştır (Dıraman, 2004). Günlük ekmeğin hammaddesi olan buğday tanesinin besin değerinin yüksek ve yaklaşık olarak 50 ülkenin temel besin maddesi olduğu söylenmektedir (Anonim, 2021a). Bu yönüyle buğday dünya nüfusuna bitkisel kaynaklı besinlerden sağlanan toplam kalorinin yaklaşık %20'sini sağlamaktadır (Anonim, 2021a).

Vücuttaki metabolik olaylarda yer alan çeşitli vitaminler ile mineraller (fosfor, potasyum, kalsiyum vb.) buğdayın bünyesinde yüksek oranda mevcuttur (Delcour ve Hosney, 2010). Buğday tanesi kimyasal olarak; karbonhidratlar (%65-75), proteinler (%7-18), su (%8-14), lipitler (%1-3), mineral maddeler (%1-2) ve eser miktarda vitaminler ile enzimlerden oluşmaktadır (Elgün ve Ertugay, 2002; Dizlek 2010). Beslenme hususunda tarım ürünlerinin hayati önem taşıyan temel ihtiyaç maddelerinden biri olması sebebiyle önümüzdeki yıllarda stratejik olarak önemli kaynaklar arasında petrol ve sudan sonra buğdayın yer alacağı söylenebilir (Akkaya, 1994).

Buğday çok sayıda çeşide sahip, farklı iklim ve toprak koşullarında yetiştirilebilen, adaptasyon yeteneğinin yüksek olması nedeni ile geniş alanlarda üretimi yapılabilen bir bitkidir (Akkaya, 1994). Üretiminin işlenmesinin kolay oluşu, ekmeğe olma kabiliyeti gibi özelliklerinin yanı sıra taşınmasının, depolanmasının rahat olması sebebiyle ekim alanı ve üretimi açısından buğday ülkemizde ve dünyada yetiştiriciliği yapılan önemli bir kültür bitkisidir (Kan ve Sade 2002). Soğuk iklim bitkilerinden olan buğday Türkiye ekonomisinde önemli bir yer tutmakta ayrıca insan ve hayvan beslenmesinde büyük ölçüde bir paya sahip tahıllardandır. Tarım ve Orman Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı Tarımsal Yatırımcı Danışma Ofisinin hazırladığı 2021 Van Tarımsal Yatırım Rehberinde 2020 yılı Türkiye ölçeğinde buğday üretimi 20.500.000 ton, Van ili buğday üretimi ise 84.144 ton olup Van ilinin Türkiye üretimi içindeki payı %0.41' dir (Anonim, 2021b). Türkiye'de birçok yerde üretimi yapılan bir tahıl ürünü olan buğdayda çeşitli hastalık ve zararlılar görülmektedir.

Dünya genelinde buğday bitkisinde gözlemlenen ürün kaybı hastalık, zararlı ve yabancı ot kaynaklı %35 oranında olup, kemirgen, kuş vb. etkenler nedeniyle gerçekleşen ürün kaybı ise yaklaşık %10-20'dir (Pimmental (1984)'a atfen Sayan, 2010). Buğday bitkisi üzerinde beslenen çeşitli arthropod türleri mevcut olup söz konusu canlılar bitki özsuğu ile beslenenler, farklı çiğneyici ağız yapısına sahip böcekler, kök ile beslenenler vb. olmak üzere farklı takımlara mensup zararlılardır (Hatchett ve ark., 1987). Dünya genelinde buğday verimini azaltan ve dolayısıyla ürün kaybına sebep olan zararlılar ile ilgili çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalarda (Lodos, 1961) Süne [(*Eurygaster* spp. (Hemiptera: Scutelleridae)], Kımlıl [(*Aelia* spp., (Hemiptera: Pentatomidae)], Ekin kambur böceğı [(*Zabrus* spp., (Coleoptera: Carabidae)], Hububat hortumlu böceğı [(*Pachytychius hordei brulle*, Coleoptera: Curculionidae)] ve Ekin bambul [(*Anisoplia* spp., Coleoptera: Scarabaeidae Rutelinae)] böceğini buğday verimini ve kalitesini olumsuz etkileyen zararlılar olarak ifade etmiştir. Bu zararlılar arasında bulunan ve başta buğday olmak üzere arpa ve çavdarda önemli oranda verim ve kalite kayıplarına neden olan Ekin bambul böceğı özelde buğdaya genelde ise hububata vermiş olduğı zarar itibariyle ön plana çıkar. *Anisoplia* larvaları köklerle beslenir ve bazılarının ekin zararlıları olduğı düşünülür (Bogachev, 1946; Mico ve ark., 2001; Puranok, 2004). Bu türler arasında *Anisoplia agricola*, *A. deserticola*, *A. farraria*, *A. flavipennis*, *A. lata* ve *A. austriaca*'nın mısır, buğday ve çavdar zararlıları olduğı bildirilmektedir (Machatschke, 1957; Hurpin, 1962; Özder, 2002).

Anisoplia spp. Coleoptera takımının Scarabaeidae alt familyasında yer almaktadırlar (Anonim, 2021c). Scarabaeidae alt familyasının Türkiye'de 11 cins ve 84 türü bulunmaktadır (Löbl ve Smetana, 2006). Lawrence ve Newton Scarabaeidae familyasının bir alt familyası olarak Rutelineyi kabul etmektedirler. Rutelinae alt familyası Dünya çapında 200 cins ve 4100 tür ile tanımlanmıştır (Machatschke, J., 1972). Jameson ve ark. Anisopliina (Scarabaeidae: Rutelinae: Anomalini) alt familyasının Palaearktik, Doğı, Etiyopya, Nearktik ve Neotropik biyocoğrafik bölgelerde yayılış gösterdiğini ifade etmişlerdir. Mevcut sınıflandırmalar temelinde (Machatschke, 1972; Potts, 1974; Baraud, 1992), Anisopliina alt türünün, Yeni ve Eski Dünya'ya yayılmış dokuz cins ve yaklaşık 100 türünü içerir.

Anisopliina'nın tür zenginliğinin en yüksek olduğu Eski Dünya'da türler, çalılık ormanlar, meralar, çayırlar, nehir kıyısı alanları ve yol kenarları dahil olmak üzere çok çeşitli çimenli habitatlarda yaşarlar. Anisopliina'nın Yeni Dünya türleri, Güney Arizona ve Kuzeybatı Meksika'daki kuru, çöl bölgesinde, Orta Meksika'nın çam-meşe ormanlarında ve Orta Meksika'nın tropikal meşe ve yaprak dökken ormanlarında yayılır (Hardy, 1991; Moron ve Hernandez-Rodriguez, 1996). Anisopliina türleri zayıf uçuculardır (Mico ve Galante, 2000; Mico, 2001). Birçok Anisopliina türünün larvaları, çeşitli mahsullerin zararlıları olarak kabul edilmesine rağmen (Bogachev, 1946), larva morfolojisi veya ergin biyolojisi hakkında çok az şey bilinmektedir. *Anisoplia* cinsi, Anisopliina'nın en bol ve en yaygın olan cinsidir, 50'den fazla türü vardır (Machatschke, 1961).

Ayrıca Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde 28 farklı *Anisoplia* türü tespit edilmiştir (Lodos, 1989). *Anisoplia syriaca*, *A.austriaca* ve *A.segetum* Türkiye'deki önemli *Anisoplia* türlerindendir (Lodos, 1989).

Medvedev (1949), *Chaetopteroiplia segetum* (Herbst, 1783), *Anisoplia* (*Autanisoplia*) *austriaca* (Herbst, 1783) ve *Anisoplia* (*Anisoplia*) *deserticola* Fischer, 1824'ün son abdomen bölümünün dorsal ve ventral görünümünü göstermiştir. Birkaç yıl sonra, Medvedev (1952) bu türlerin tanımlarını geliştirmiş ve *Brancoiplia leucaspis* (Castelnau, 1840), *Anisoplia* (*Anisoplia*) *alazanica* Zaitzev, 1918 ve *Anisoplia* (*Anisoplia*) *farraria* Erichson, 1847 larvalarını tanımlamış ve *Anisoplia* türleri için bir teşhis anahtarı oluşturmuştur. Ancak *A. alazanica*'yı *A. farraria*'dan ayıramamıştır. *A. farraria* için yaptığı kısa tanımlamada *A. farraria* ile *A. alazanica* arasındaki benzerliği vurgulamıştır. Zacharieva-Stoilova (1962), *Anisoplia* (*Anisoplia*) *lata* Erichson, 1847 ve *Anisoplia* (*Anisoplia*) *agricola*'nın (Poda, 1761) başını tanımlayarak ve göstererek Anisopliini larvalarının morfolojik bilgisine katkıda bulunmuştur.

Türkiye'de bulunan *Anisoplia* cinsine bağlı türler; *Anisoplia agnata* Reitt., *A. lata* Erich., *A. agricola* Poda, *A. lanuginosa* Erich., *A. aprica* Erich., *A. leucaspis* Lap., *A. austriaca* Hbst., *A. mülleri* Pill., *A. clypealis* Reitt., *A. nohai* Petro., *A. dispar* Erich., *A. Parva* Kra., *A. egregia* Petro., *A. petrovitzi* Machat., *A. faldermanni* Reitt., *A. reitteriana* Semen., *A. farraria* Erich., *A. segetum* Hbst., *A. flavipennis* Brulle, *A. signata* Fald., *A. hebes* Reitt., *A. syriaca* Burm., *A. hirta* Zait., *A. tenebralis* Burm., *A. imitatrix* Apfel., *A. thessalica* Reitt., *A. inculta* Erich., *A. tritici* Kiesw olarak

belirtilmektedir (Anonim, 2021ç). Ekin bambul böceği erginleri 10-15 mm boyunda, 7-8 mm enindedir. Öne doğru daralarak kıvrılan baş yapısına sahip olup parlak madensel yeşilden siyaha kadar değişen çeşitli renklerde olabilmektedir (Anonim, 2021c).

Rezaei (2015)'ye göre *Anisoplia*'nın larva döneminde mandibüllerinin güçlü ve keskin olduğu, baş kısmının koyu kahve, vücudunun ise sarımsı ve yumuşak yapıya sahip olduğu, pupalarının serbest pupa tipinde ve kahverengi renkte, iki ucu sivrilmiş yapıda olduğu belirtilmektedir. Ayrıca, ergin bireyleri için ise scutellumun büyük olduğu ve abdomen segmentlerinin de elytra tarafından tamamen örtülmediği ifade edilmiştir. Yumurtaları mat beyaz renkte, 2-3 mm boyunda ve silindirik şeklindedir. Larvaları “manas” tipindedir. Bambul erginlerinin antenleri yelpaze tipindedir (Anonim, 2021c).

Erginlerin aktivitesi, sıcaklıkla doğrudan ilişkilidir (Mico, 2001). Örneğin, İspanya'da çoğu bireyin, sıcaklıkların 30-40 °C arasında olduğu en sıcak aylarda 11.00 ile 15.00 saatleri arasında aktif olduğu gözlemlenmiştir (Mico, 2001). Örneğin İberya'da Mayıs-Ağustos aylarında (Mico, 2001) ve Eski Yugoslavya'da ise Nisan-Eylül aylarında aktif oldukları bildirilmektedir (Pavlovic, 2003). Biyolojileri bilinen ergin *Anisoplia* türleri günün sıcak saatlerinde aktif olup, çimen polenleri ile beslenir ve çim saplarında çiftleşirler (Hurpin, 1962; Mico and Galante, 2002). Yumurtalar kumsal, hafif toprakların 10-25 cm derinliğine bırakılır, larvalar ise genellikle 2 yıl toprakta yaşarlar ve pupa olurlar. Yaklaşık 15 günlük pupa döneminin ardından ergin bireyler çıkar. *Anisoplia* erginlerinin yaşam süresi yaklaşık 1.5 aydır ayrıca 2 yılda bir döl vermekle birlikte uygun koşullarda yılda bir döl de verirler (Anonim, 2021d).

Toprak sürümlerinde yüzeye çıkan larvaların kuşlar tarafından toplandığı bildirilmiş olup *Metarhizium anisopliae* Metc. (Deuteromycotina: Hypomycetes) fungusunun larvalarda zararlı olduğu ve erginlerin predatörü olarak da *Machimus annulipes* (Brulle) (Dip.: Asilidae) saptanmıştır (Anonim, 2021e). Ayrıca bambul larvalarının ektoparaziti olarak *Tiphia morio*, *T. femorata* (Hym.: Tiphidae) ve *Scolia quadrimaculata* F. (Hym.: Scoliidae) saptanmıştır (Gima, 2014).

Yeşil muskardin funguslar olarak adlandırılan *Metarhizium* türleri uzun bir zamandan beridir eklem bacaklılara karşı biyolojik kontrol potansiyelleri ile tanınmaktadır. 1879 yılında Ukrayna'da *Metarhizium* türü funguslar *Anisoplia austriaca* ve *Cleonus punctiventris*'in kontrolü için kullanılmıştır. Yaygın olarak araştırma

yapılan *Metarhizium* türlerinden olan *M. anisopliae*'nin tür düzeyindeki adı bu böcekten türetilmiştir (Anonim, 2020a). İlk biyolojik kontrol ajanlarından biri olan yeşil muskardin fungusu (*Metarhizium anisopliae* Metschnikov), *Anisoplia* cinsinden adını almıştır ve ilk olarak Rusya'da kullanılmıştır (Glare ve Jackson, 1992). *Metarhizium anisopliae* genellikle larvaya vücudun herhangi bir bölgesinden girer. Böceğin içine girdikten sonra fungus, böceğin hemokoelini tüketen yanal bir hif uzantısı üretir (Glare ve Jackson, 1992).

Anisoplia ülkemizde tahıl ekimi yapılan alanlarda yaygın bir şekilde görülmektedir. Başta buğday, arpa, yulaf ve çavdar olmak üzere birçok graminelerde zarar meydana getiren *Anisoplia* larvaları bitkinin kökünü yiyerek, erginleri ise buğday tanelerini yiyerek asıl zararı vermekte, ayrıca tarlalarda m²'de 3-4 adet ergin birey mevcudiyeti ekonomik zarara neden olmaktadır (Anonim, 2020b). Zararlıya karşı mücadele yapılmadığı yıllarda çok önemli ürün kayıplarına neden olabileceği düşünülmektedir. Bölgenin en önemli ürünü olan buğday üretim miktarının TÜİK verilerine göre yıldan yıla gittikçe azaldığı kaydedilmiştir. Üretim miktarının azalmasının çeşitli nedenleri olmasına karşın, bu nedenler arasında önemli bir paya sahip olabilen *Anisoplia* spp.'nin bölgede mevcut durumunun ortaya çıkarılması çalışmanın önemini arttırmaktadır. Çalışmada zararlının bu bölgelerde yayılış alanları ve popülasyon yoğunluklarına ilişkin güncel bilgilerin elde edilmesi, yayılış ve yoğunluk verileri göz önüne alınarak bu zararlı ile mücadeleye karar verme konusunda önemli bilgilerin sağlanması amaçlanmıştır.

2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

Anisoplia cinsine bağılı türlerin Türkiye’de yayılışı ve yoğunluğuna ilişkin sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Ancak bu tür çalışmaların daha çok belli bir bölgede yapıldığı görülmektedir. Çalışmanın yürütüldüğü Van ve çevresine yakın bölgelerde ise *Anisoplia* türlerinin tespitine ilişkin şimdiye kadar yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu yüksek lisans tez çalışmasının konusu olan *Anisoplia* cinsine bağılı türlerin yayılış ve yoğunlukları üzerine Türkiye’de ve dünyada çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Bekircan ve ark. (2021) yürütmüş oldukları çalışmalarında Türkiye’de ilk kez *Anisoplia segetum* (Coleoptera: Scarabaeidae)’un mide ve vücudun yağ dokusu içinde *Adelina* sp. (Coccidia) tespit etmişlerdir.

İlhami (2019) tarafından Aydın ili buğday alanlarında yürütülen yüksek lisans tez çalışmasında *Anisoplia* spp. (Col.: Rutelidae)’nin yanı sıra *Eurygaster* spp. (Hem.: Scutelleridae), *Rhapalosiphium padi* L., *Sitobion avenae* Fabricius, *Metopolophium dirhodum* Walker (Hem.: Aphididae), *Oulema melanopus* L. (Col.: Chrysomelidae) *Zabrus* spp. (Col.: Carabidae), *Epicometis hirta* Poda (Col.: Scarabaeidae), *Haplothrips* spp. (Thys.: Phlaeothripidae), *Syringopais temperetella* Led. (Lep.: Schythridae), türlerini belirlemiştir.

Bolu ve ark. (2018)'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi illerinde (Adıyaman, Batman, Gaziantep, Diyarbakır, Mardin, Siirt, Şanlıurfa, Şırnak), daha önce yürütülen çeşitli araştırma sonuçlarına göre derlenen çalışmalarında Coleoptera takımına bağılı 15 familyaya ait 267 tür ismini listelemişlerdir. Bu türler içinde Rutelidae familyasından *Anisoplia austriaca* Herbst, 1783, *Anisoplia farraria* Erichson, 1848, *Anisoplia leucaspis* Laporte de Castelnau, 1840, *Anisoplia noahi* Petrovitz, 1873, *Anisoplia segetum* Herbst, 1783, *Anisoplia syriaca* Reitter, 1903, *Anomala osmanlis* Blanchard, 1851, *Anomala solida* Erichson, 1848, *Blitopertha abdita* Petrovitz, 1959, *Blitopertha nazarena* Marseul, 1878, *Pharaonus varicoloreus* Burmeister, 1844, *Brancoptia leucaspis* Laporte de Castelnau, 1840 türlerinin bulunduğunu belirtmektedirler.

Fedotova (2015) makalesinde 1870'lerin ikinci yarısından 1880'lerin başlarına kadar Avrupa Rusya'sının güney kesimindeki eyaletlerde yaşanan mahsul kıtlıkları ile ilgili düzenlenen Bölgesel Entomoloji Kongrelerini incelemiştir ayrıca bu mahsul kıtlığının, kuraklığın yanı sıra böcek istilasının da sonucu olduğu ve büyük ölçüde tahıl böceğine yani *Anisoplia austriaca*'ya atfedildiğini bildirmiştir.

Angelova (2015) buğday alanlarında 3 yıl boyunca 3 farklı tarım uygulamalarının yapıldığı alanlarda *Anisoplia* cinsine bağlı 3 tür tespit etmiştir. Bu türler *Anisoplia austriaca* Hrbst., *Anisoplia segetum* Hbst. *Anisoplia agricola* Poda, olarak bildirilmiştir.

Subchev ve ark. (2011) tarafından Bulgaristan'da hazırlanan tuzaklar yardımıyla *Tropinota (Epicometis) hirta* (Poda, 1761), *Oxythyrea funesta* (Poda, 1761) ve *Cetonia aurata* (Linnaeus, 1761) türlerinin yanı sıra *Blitopertha lineolata* (Fischer von Waldhein, 1824) ve *Anisoplia (Autanisoplia) austriaca* (Herbst, 1783) türleri toplanmıştır.

Adana ili buğday tarlalarında yürütülen çalışmada *Anisoplia* spp.'nin zararlı ergin bireyleri buğdayın başaklanma ve olgunlaşma döneminde başak üzerinde tespit edilmiş olup hasada yakın zamanlarda zararlı popülasyonunun artış gösterdiği ve bölgede 1 döl verdiği gözlenmiştir. Söz konusu bölgede *Anisoplia* spp.'nin buğday bitkisi üzerinde önemli zararlılar içinde yer aldığı ifade edilmiştir (Sayan, 2010).

Demirözer ve Karaca (2011) Isparta ili yağ gülü (*Rosa damascena* MILLER) üretim alanlarında bulunan zararlıların tespiti üzerine yürüttüğü Doktora tezinde, gül bahçelerinde *Anisoplia austriaca* Herbst, *Blitopertha lineolata* (Fischer von Waldheim) ve tür teşhisi tamamlanmamış *Anisoplia* sp. türlerinin bulunduğunu bildirmiştir.

Jameson ve ark. (2007) yürütmüş oldukları çalışmada *Anisopliina* türlerinin nerelerde dağılışı gösterdiğini ve aynı zamanda ergin morfolojik karakterlerin filogenetik analizi, sınıflandırması ile morfolojik özelliklerini incelemiştir.

Awal (2006), yaptığı çalışmada İran'ın Razavi Horasan eyaletindeki 7 Scarabaeoidea (Coleoptera) familyasına ait 44 tür ve 5 alt tür tespit etmiştir. Çalışmada 15 tür ile 6 alt türün İran faunası için ilk kayıtlar olduğunu ifade etmiş ve *Adoretus nigrifrons* (Steven, 1809), *Anisoplia leucaspis* (Laporte, 1840), *Anomala splendida* Menetries, 1832 türlerini bildirmiştir.

Özder (2002) Tekirdağ'da buğday ile beslenen *Anisoplia* türleri üzerine yapmış olduğu çalışmasında 3 farklı *Anisoplia* (*Anisoplia syriaca* Burm, *Anisoplia austriaca* Hbst ve *Anisoplia flavipennis* Brull.) türünü tespit etmiş olup söz konusu türlerin bölgedeki dağılımını sunmuştur. Çalışmada bölgedeki en yaygın türün *Anisoplia syriaca* olduğunu ifade etmiştir.

Mico ve ark. (2001) yapmış oldukları çalışmada üç *Anisoplia* türünün (*Anisoplia Baetica* Erichson, 1847, *Anisoplia depressa* Erichson, 1847 ve *Anisoplia remota* Reitter, 1889) morfolojik özelliklerini tanımlamışlardır.

Tezcan ve ark. (1999) tarafından Lodos Entomoloji Müzesi'nde (LEMT) yer alan "Prof. Dr. Hasan Giray" Diptera koleksiyonunda 20 familya 88 cinse ait 131 türden toplam 1149 örnek incelenmiştir. Bu örnekler içinden incelenen materyallerden birisi ile ilgili olarak Asilidae familyasına bağlı *Echthistus rufinervis* (Meigen, 1820) türü bildirilmiştir. Bu türün Aksaray'da ekmeklik buğday, *Triticum aestivum* tarlasında *Anisoplia* sp. ile birlikte bulunduğu belirtilmiştir.

Kurkina (1979) Rostov bölgesinde (SSCB) yürütmüş olduğu çalışmada *Machimus annulipes* (Brulle) böceğinin biyolojisi üzerine araştırma yapmıştır. Araştırma sonucunda bu türün önemli bir *Anisoplia austriaca* avcısı olduğunu ayrıca *Cephus pygmeus* ve *Calliptamus italicus*'un larvalarıyla beslendiğini bildirmiştir. Yapmış olduğu bu çalışma ile *M. annulipes*'in ilk dönem larvaları, yumurta ve pupa evrelerinin morfolojik özelliklerinin detaylarını ilk kez kaydetmiştir.

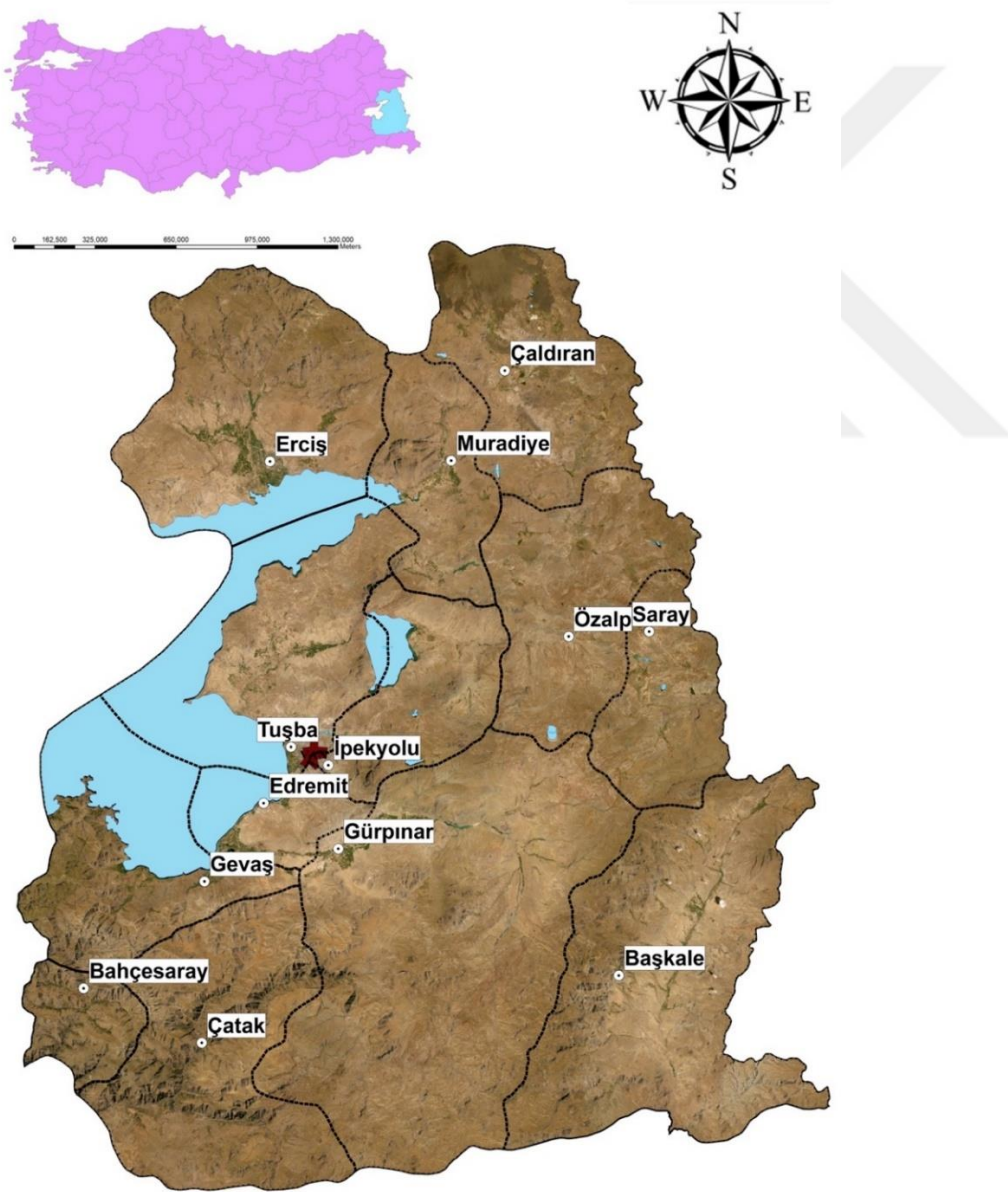
Duran ve ark. (1975) Orta Anadolu Bölgesinde hububatta zarar yapan Ekin kambur böcekleri (*Zabrus* spp.) ve Ekin bambul (*Anisoplia* spp.) larvalarına karşı 1968-1972 yıllarında tohum ve toprak ilaçlamaları üzerine çalışmışlardır.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Alanı

Çalışma 2021 yılı Nisan-Ağustos aylarında Van ili ve bağlı ilçeleri (Bahçesaray, Başkale, Çaldıran, Çatak, Edremit, Erciş, Gevaş, Gürpınar, Merkez, Muradiye, Özalp, Saray ve Tuşba)'nde buğday yetiştirilen alanlarda yürütülmüştür (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Van ilinde survey çalışmalarının yürütüldüğü ilçeler.

3.2. Örneklerin Toplanması ve Saklanması

Yaklaşık 5000 km yol kat edilerek toplam 85 noktada örnekleme yapılmıştır. Örnekleme alanı olarak belirlenen ilçelerin buğday üretimine ait istatistik bilgileri Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) veri tabanından elde edilmiştir (TÜİK, 2021) Örneklerin toplanmasına 2021 yılı Nisan-Ağustos aylarında başlanmıştır. Ekin bambul böceğinin bölgedeki yayılışı ve popülasyon yoğunluklarının tespiti için her bir ilçede en az üç tarlada olmak üzere düzenli aralıklarla (iki haftada bir) örnekleme yapılmıştır. (Şekil 3.2)

Her bir tarlada tarlanın genelini temsil edecek şekilde ekinler arasında köşegenler boyunca zig zaglar çizerek 35 cm çapında ahşap saplı, tül veya kumaş torbaya sahip atraplar ile süpürme tekniğinden yararlanılarak 200 adet atraplama yapılmıştır. Kardeşlenme öncesindeki bitkilerden örnek alırken mümkün olduğunca atrabı toprağa temas ettirmeden tül torbalı atraplar ile gelişimin daha yüksek boya ulaştığı dönemlerde ise kumaş torbalı atraplar kullanılarak örnekler toplanmıştır.



Şekil 3.2. Böcek örneklerinin elle ve atrapla toplanması (G. Göksugüzel, Orijinal).

Örneklemeden sonra atrap torbasında toplanan tüm böcekler, Potasyum Siyanürlü (KCN) öldürme şişelerine alınıp kapağı kapatılmıştır. Böceklerin ölmesi için gerekli

olan ortalama 15-20 dakika bekleme süresinden sonra tüm böcekler falcon tüplerine alınmıştır. Elde edilen bu böcekler hızlıca gözle kontrol edilerek içlerinde bulunan *Anisoplia* spp. örnekleri, ependorf tüplere alınmıştır. (Şekil 3.3)



Şekil 3.3. Toplanan *Anisoplia* spp.'nin ependorf tüplere aktarılması (G. Göksugüzel Orijinal).

Örnekleme yapılan her tarlanın yeri ve yükseltisi GPS cihazı (Garmin Basecamp) yardımıyla haritaya işaretlenmiş ve o konuma ait bir numara ile numaralandırılmıştır (Şekil 3.4). Survey yapılan tarlaların tümünde *Anisoplia* türlerine rastlanılmamıştır. Gidilen yerler içinden *Anisoplia* türlerinin bulunabildiği yerler haritada kırmızı bayrak ile işaretlenmiştir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Örnekleme yapılan tarlaların GPS ile tespit edilen konumları (mavi ve kırmızı bayrak), böceklerin tespit edildiği yerler (kırmızı bayrak) (Garmin BaseCamp).

Böcek örneklerinin bulunduğu tüplere atraplama yapılan tarlaya ait lokasyon bilgileri yazılmış olup tarlaya ait tüm bilgiler bir kâğıda not edildikten sonra örnekleme işlemi tamamlanmıştır. Örnekleme tüplerinde toplanan *Anisoplia* spp. örnekleri daha sonra değerlendirilmek üzere -20 °C derin dondurucu dolaba alınmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. -20 °C derin dondurucuya bırakılan örnekler.

Ekin bambul böceği, *Anisoplia* spp.'nin çalışmanın yürütüldüğü Van ve ilçelerinde yayılış gösterdiği alanları tespit etmek amacıyla doğadan toplanan *Anisoplia* örnekleri morfolojik olarak teşhis edilmiş ve her bir örnek noktasına ait lokasyon verileriyle birlikte kaydedilmiştir. *Anisoplia* spp.'nin bulunduğu ilçeler haritalandırılmıştır.

3.3. Örneklerin Sayılması, Preparasyonu ve Teşhisi

Örnekleme yapılan tarlalardan toplanan bireyler toplandıkları yere ve morfolojik karakterlerine göre ayrılmış, birbirlerine çok benzeyen örnekler aynı tür kabul edilerek sayılmıştır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Toplanan bireylerin morfolojik olarak ayrımı ve sayımı.

Farklı görülen örneklerin dijital fotoğraf makinalı stereo binoküler mikroskop yardımıyla makro fotoğrafları çekilmiş olup lokasyon ve tür özelliklerine göre kodlanmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Stereo binoküler mikroskop yardımıyla makro fotoğrafların çekimi.

Tür teşhislerinde kullanılmak üzere örneklerin genital preparasyonları yapılmıştır. Bu amaçla örnekler %10'luk Potasyum Hidroksit (KOH) içinde bekletilmiş ve genital organları çıkarılarak makro fotoğrafları çekilmiştir. Makro fotoğraflar daha sonra konunun uzmanı Fransız bilim adamı Denis KEITH'e gönderilerek tür teşhisleri tamamlanmıştır.

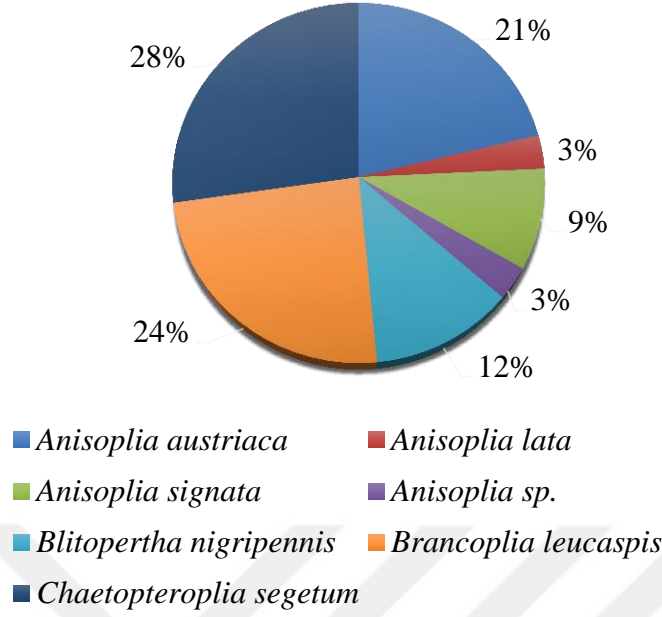
4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Arazi Çalışmaları ve Gözlemler

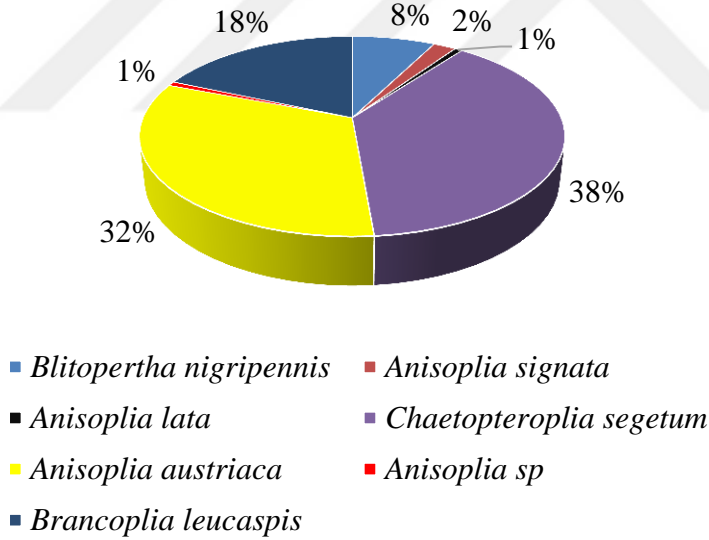
Van ilinde yapılan survey çalışmalarına göre örnekleme yapılan toplam 85 noktanın 42'sinde *Anisoplia* spp. bireyleri tespit edilmiş ve toplam 149 birey toplanmıştır. Yapılan çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda Van ilinde buğday ekim alanlarında 7 tür belirlenmiş olup bunların 6'sının tür düzeyinde teşhisi yapılabilmektedir. Teşhisi yapılan bu örneklerin tamamı Van ve çevresi için yeni kayıttır. Bu çalışmada en yaygın tür olarak *Chaetopteroelia segetum* (%28) oranında tespit edilmiştir; onu sırasıyla *Brancoplia leucaspis* (%24), *Anisoplia austriaca* (%21), *Blitopertha nigripennis* (%12), *Anisoplia signata* (%9), *Anisoplia lata* ve *Anisoplia* sp. (%3) izlemiştir (Şekil 4.1).

En yoğun tür olarak ise *Chaetopteroelia segetum* %38 oranında ikinci en yoğun tür *Brancoplia leucaspis*, %32 olurken bu sırayı takiben *Anisoplia austriaca* %18, *Blitopertha nigripennis* %8, *A. signata* %2 oranlarında bulunmuş ayrıca *A. lata* ve *Anisoplia* sp. %1 oranında bulunmuştur (Şekil 4.2).

Daha önce yapılan çalışmalarda Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde 28 farklı *Anisoplia* türü tespit edilmiş olup en önemli türler olarak *Anisoplia syriaca*, *A.austriaca* ve *A.segetum* bildirilmiştir (Lodos, 1989). Buna karşılık mevcut çalışmada Van ilinde *Anisoplia austriaca*, *A. signata*, *A. lata*, *Brancoplia leucaspis*, *Blitopertha nigripennis*, *Chaetopteroelia segetum* ve *Anisoplia* sp. toplanmıştır.



Şekil 4.1. Van ilinde 2021 yılında tespit edilen *Anisoplia* spp.'nin yaygınlık oranları.



Şekil 4.2. Van ilinde 2021 yılında tespit edilen *Anisoplia* spp.'nin yoğunluk oranları.

Anisoplia bireylerinin yakalandığı örnekleme noktaları incelendiğinde en düşük rakımın 1646 m (Edremit-Muradiye), en yüksek rakımın ise 2254 m (Çaldıran -Saray) olduğu görülmüştür. Mayıs ayının sonlarından itibaren *Anisoplia* larvaları pupa olmaya başlamış ve Haziran ayının sonlarına doğru erginler toplanmıştır. Ağustos ayının sonlarına doğru ise ergin bireyler tekrar gözden kaybolmaya başlamıştır. Ekin bambul

böceği bireylerinin buğday tarlası kenarlarında orta kısımlara nazaran daha çok yoğunlaştığı gözlenmiştir. Zayıf uçucular olarak nitelendirilen (Mico ve Galante, 2000; Mico, 2001) Ekin bambul ergin bireyleri atrapla toplama esnasında rahatsız edilip uçtuklarında iri vücut yapısına sahip olmalarından dolayı gözle kolay bir şekilde fark edilmektedirler. Ergin bireyler genel olarak sap üzerinde beslenip çiftleşmeyi tercih ettiklerinden dolayı günün özellikle sıcak saatlerinde atrap ile yakalanabildikleri tecrübe edilmiştir. Yılda bir döl veren zararlının survey çalışmalarımız sırasında çok yoğun bir popülasyonu gözlemlenmemiştir. Bunun en büyük nedenlerinden biri iklim faktörleri (sıcaklık, yağış, nem)'nin etkisi veya doğal düşmanların etkinliği olabilir. Bölgede tarımsal ürün üretimi iklim şartlarına bağlı olarak sınırlı alanlarda yapılmakta olup hastalık ve zararlı popülasyonlarına karşı kimyasal ilaç kullanımı yok denecek kadar azdır. Ayrıca Erciş ve Gevaş gibi ilçelerde sulama yapılan buğday alanlarında Ekin bambul böceğinin popülasyon yoğunluğunun daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Survey çalışmalarının düzenli olarak yürütüldüğü 22.05.2021 tarihinden 10.06.2021 tarihine kadar herhangi bir bireye rastlanmamıştır. *Anisoplia* spp.'nin ilk bireyleri çok düşük yoğunlukta da olsa 18.06.2021 tarihinden itibaren görülmeye başlanmış, 28.06.2021 tarihinde artış göstererek 20.07.2021 tarihinde en yüksek popülasyon yoğunluğuna ulaştıkları gözlenmiştir. Bu tarihten itibaren popülasyon yoğunluğu azalış göstererek hasada kadar devam etmiştir. Söz konusu bölgede genel avcı olan Asilidae familyasından *Machimus annulipes* varlığının az olması zararlı böcek popülasyonunun azlığıyla doğru orantılı olduğu söylenebilir.

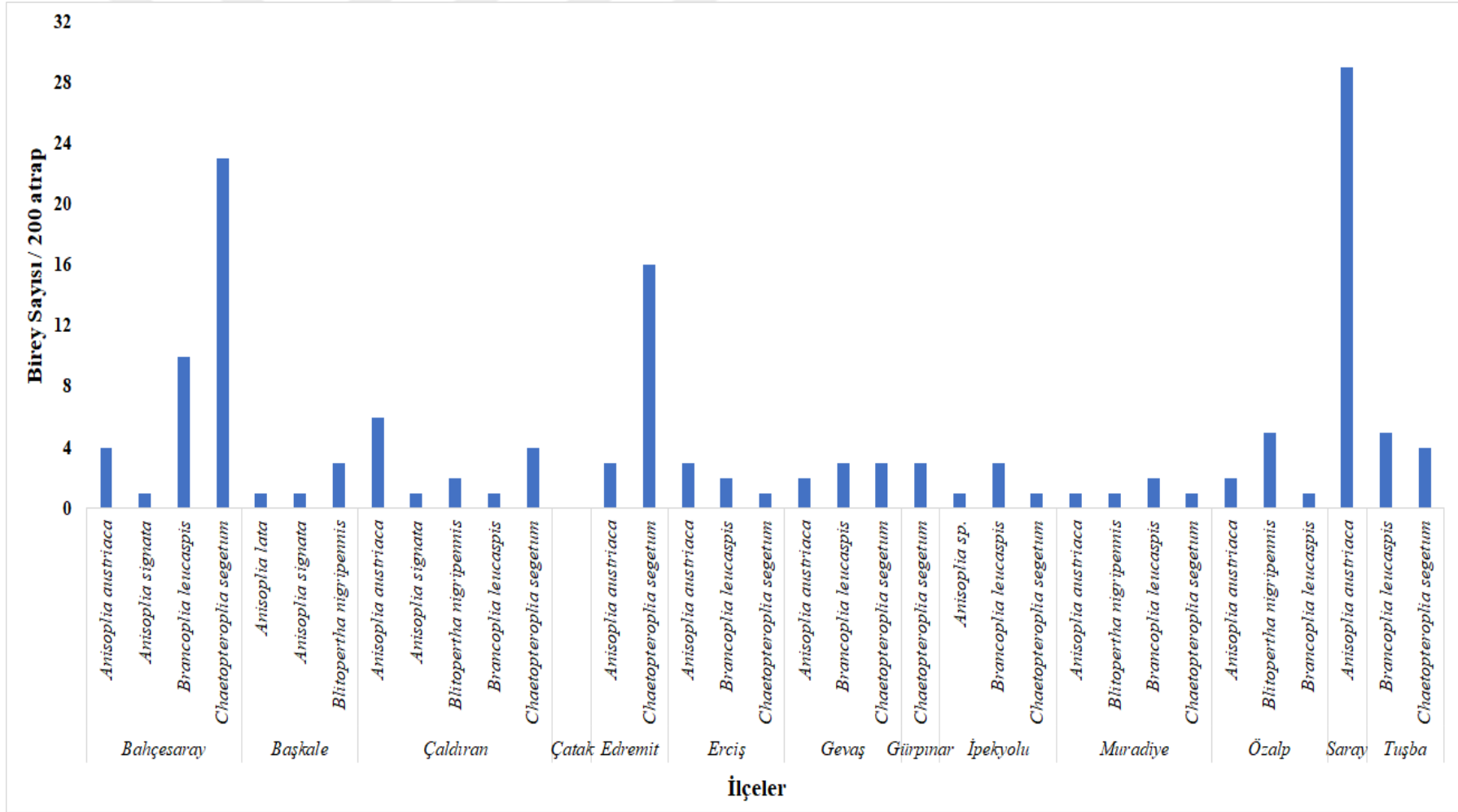
Yapılan teşhis çalışmalarından sonra bu örneklerden kesin tanısı yapılan 6 tür ve 1 örnekle *Anisoplia* sp. tespit edilmiştir. Bu türlerin listesi, ilçelere göre dağılışları ve yoğunlukları Çizelge 4.1'de ve Şekil 4.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Van ve ilçelerinde *Anisoplia* cinsine bağlı türler

Tür	Bulunduğu yer ve birey sayısı
<i>Anisoplia austriaca</i>	1* (4**), 3 (6), 5 (3), 6 (3), 7 (2), 10 (1), 11 (2), 12 (29)
<i>Anisoplia lata</i>	2 (1)
<i>Anisoplia signata</i>	1 (1), 2 (1), 3 (1)
<i>Anisoplia</i> sp.	9 (1)
<i>Blitopertha nigripennis</i>	2 (3), 3 (2), 10 (1), 11 (5)
<i>Brancoptia leucaspis</i>	1 (10), 3 (1), 6 (2), 7 (3), 9 (3), 10 (2), 11 (1), 13 (5)
<i>Chaetopteroptia segetum</i>	1 (23), 3 (4), 5 (16), 6 (1), 7 (3), 8 (3), 9 (1), 10 (1), 13 (4)

* İlçeler: 1: Bahçesaray, 2: Başkale, 3: Çaldıran, 4: Çatak, 5: Edremit, 6: Erciş, 7: Gevaş, 8: Gürpınar, 9:İpekyolu, 10: Muradiye, 11:Özalp, 12: Saray, 13:Tuşba

** Birey sayısı



Şekil 4.3. *Anisoplia* spp'nin ilçelere göre dağılışları ve yoğunlukları.

4.2. Van İlinde Tespit Edilen *Anisoplia* Cinsine Bağlı Türler

4.2.1. *Anisoplia (Autanisoplia) austriaca* (Herbst, 1783)

Ekin bambul böceği veya buğday tanesi böceği olarak bilinen *Anisoplia (Autanisoplia) austriaca* erginleri buğday, mısır, çavdar ve yulaf gibi bitkilerde zarar meydana getirirler (Hurpin, 1962).

Baraud (1991), böceğin morfolojik özellikleri ile ilgili olarak, vücut uzunluğunun 13-20 mm, baş ve pronotumun bazen yeşil veya mavimsi siyah renkte, vücudu tam örtmeyen elytranın kahverengi-sarı veya kahverengi-kırmızı renkte olduğunu bildirmektedir. Buna ilaveten scutellumu çevreleyen dikdörtgen bir siyah nokta olduğunu, vücudun neredeyse tüsüz veya az miktarda yalancı tüylenmeye sahip olduğunu, erkeklerinin büyük ön tırnağının çok uzun hafif kavisli veya kavissiz olduğunu ayrıca tırnağın bu şeklinin *Brancoptia leucaspis*'te gözlemlenebilen şekle benzediğini ilave etmektedir (Şekil 4.4).

Miksic (1954)'e atfen Baraud (1991), bir başka önemli özelliğe dikkat çekmiş; metasternumun fırça şeklinde oldukça uzun, çok yoğun ve dik kıllara sahip olduğunu bildirmiştir.

Erkek genital organı yukarıdan bakıldığında paramerler (erkek genital organının parçaları) iğ şeklinde, genel olarak sivri ve yan yüzleri daralmış olup bir tür kısıkaç oluşturmak için apekten önce yanal olarak genişler (Baraud, 1991) (Şekil 4.5).



Şekil 4.4. *Anisoplia austriaca* ergini (a: dorsal, b: ventral) (G. Göksugüzel, Orijinal).



Şekil 4.5. *Anisoplia austriaca* erkek genital organı (a: dorsal, b: lateral, c: ventral) (G. Göksugüzel, Orijinal).

Van ve çevresindeki yayılışı: *Anisoplia austriaca* Bahçesaray'da N38° 08.940' E42° 49.202' koordinat ve 1874 m'de 1 adet; N38° 08.954' E42° 49.173' koordinat ve 1880 m'de 1 adet; N38° 08.906' E42° 49.520' koordinat ve 1847 m'de 2 adet; Çaldıran'da N39° 08.091' E43° 56.024' koordinat ve 2048 m'de 4 adet; N39° 07.296' E43° 52.714' koordinat ve 2254 m'de 2 adet; Erciş'te N39° 05.007' E43° 15.264' koordinat ve 1755 m'de 3 adet; Gevaş'ta N38° 19.631' E42° 55.980' koordinat ve 1667 m'de 1 adet; N38° 18.302' E43° 08.754' koordinat ve 1691 m'de 1 adet; Muradiye'de N38° 57.605' E43° 41.457' koordinat ve 1673 m'de 1 adet; Özalp'te N38° 39.789' E44° 01.418' koordinat ve 2024 m'de 1 adet; N38° 39.807' E44° 05.587' koordinat ve 2080

m'de 1 adet; Saray'da N38° 35.701' E44° 13.212' koordinat ve 2254 m'de 9 adet; N38° 37.966' E44° 11.461' koordinat ve 2152 m'de 20 adet bulunmuştur.

Türkiye'deki yayılışı: Ankara, Adana, Adıyaman, Antalya, Bayburt, Bilecik, Bitlis, Çankırı, Çorum, Denizli, Diyarbakır, Erzincan, Erzurum, Eskişehir, Isparta, İzmir, Kars, Konya, Muğla, Sivas, Yozgat (Rezaei, 2015; Polat ve ark., 2018).

Dünya'daki yayılışı: Avusturya, Bulgaristan, Çekoslovakya, Güney Almanya, Macaristan, Romanya, Rusya, Ukrayna, (Porta (1932)'a atfen Baraud, 1991), Azerbaycan, Ermenistan, Gürcistan, Irak, İran, İsrail, İsviçre, Lübnan, Suriye, Türkiye, Yunanistan (Rezaei, 2015).

4.2.2. *Chaetopteroelia segetum* (Erichson, 1847)

Harold (1869) *Melolontha segetum* olarak bilinen böceği *Chaetopteroelia segetum* olarak adlandırmış ve bu isim daha sonraki yazarlar tarafından da kabul edilmiştir (Mulsant ve Rey, 1871; Reitter, 1903; Bedel, 1911; Ohaus, 1918).

Günümüzde *Chaetopteroelia segetum* (Herbst,1783) olarak bilinen bu tür için, Fabricius 1787 ile Harold 1869'ın yayınları arasındaki dönemde *Melolontha fruticola* Fabricius 1787 ve *Melolontha segetum* Herbst, 1783 isimleri kullanılmıştır (Anonim, 2021f). Machatschke (1961), böceğin morfolojik özellikleri ile ilgili olarak vücut uzunluğunun 9-13 mm, gövdesinin geniş ve oval olduğunu, başı ve pronotumu yoğun sarımsı tüylerle kaplı siyahımsı yeşil veya siyah renkte, elytrasının kahverengimsi ve tüylerinin daha seyrek olduğunu bildirmiştir (Şekil 4.6). Bunlara ilaveten erkeklerinin antenlerinin daha uzun ve ön tırnaklarının kalınlaşmış olduğunu dişilerinin ise elytrasının daha soluk renkli olduğunu bildirmiştir (Şekil 4.7). Polonya'da *Chaetopteroelia segetum* nadir görülmekte olup bu nedenle Polonya'daki “Nesli Tehlike Altında Olan ve Nesli Tehlike Altında Olan Hayvanlar Kırmızı Listesine” dahil edilmiştir (Pawłowski ve ark., 2002).



Şekil 4.6. *Chaetopteroelia segetum* ergini (G. Göksugüzel, Orijinal).



Şekil 4.7. *Chaetopteroelia segetum* erkek genital organı (a: dorsal, b: lateral, c:ventral) (G. Göksugüzel, Orijinal).

Van ve çevresindeki yayılışı: *Chaetopteroelia segetum* Bahçesaray'da N38° 08.940' E42° 49.202' koordinat ve 1874 m'de 7 adet; N38° 08.954' E42° 49.173' koordinat ve 1880 m'de 3 adet; N38° 08.906' E42° 49.520' koordinat ve 1847 m'de 1 adet; N38° 06.051' E42° 45.073' 1837 m'de 11 adet; N38° 08.744' E42° 50.310' koordinat ve 1921 m'de 1 adet; Çaldıran'da N39° 07.293' E43° 52.717' koordinat ve 2046 m'de 1 adet; N39° 05.995' E43° 50.018' koordinat ve 2012 m'de 3 adet; Edremit'te N38° 25.572' E43° 15.787' koordinat ve 1646 m'de 16 adet; Erciş'te N39° 05.007' E43° 15.264' 1755 m'de 1 adet; Gevaş'ta N38° 19.851' E43° 11.378' koordinat

ve 1695 m'de 1 adet; N38° 19.631' E42° 55.980' koordinat ve 1667 m'de 1 adet; N38° 18.585' E43° 03.427' koordinat ve 1677 m'de 1 adet; Gürpınar'da N38° 19.198' E43° 20.110' koordinat ve 1729 m'de 1 adet; N38° 17.270' E43° 49.978' koordinat ve 2030 m'de 1 adet; N38° 19.084' E43° 24.731' koordinat ve 1773 m'de 1 adet; İpekyolu'nda N38° 30.961' E43° 18.945' koordinat ve 1656 m'de 1 adet; Muradiye'de N38° 57.662' E43° 38.086' koordinat ve 1646 m'de 1 adet; Tuşba'da N38° 34.625' E43° 16.335' koordinat ve 1706 m'de 4 adet bulunmuştur.

Türkiye'deki yayılışı: Konya (Venieraki ve ark., 2017), Adana, Afyonkarahisar, Ankara, Antalya, Artvin, Bitlis, Erzincan, Erzurum, Hatay, Iğdır, Kars, Mersin, Rize, Trabzon (Polat ve ark., 2018).

Dünya'daki yayılışı: *Chaetopteroptia segetum* Doğu Fransa'dan Batı Sibirya'ya kadar geniş bir alanda yaşar (Baraud, 1992). Polonya (Pawłowski ve ark., 2002), Anadolu, Belçika, Orta, Doğu ve Güneydoğu Avrupa, Yunanistan, Suriye, Sibirya (Rezaei, 2015; (Anonim, 2021f), İran (Venieraki ve ark., 2017) yayılış alanları olarak gösterilmektedir.

4.2.3. *Blitopertha nigripennis* (Reitter 1888)

Türkiye'de tespit edildiği bölgelerde oldukça yoğun ve yaygın olduğu bildirilen *B. nigripennis* (Yıldırım ve ark., 2018), Van ve çevresinde de dört farklı bölgede toplanmıştır. *Blitopertha nigripennis*'in vücut uzunluğu 8-13 mm; baş, pronotum, scutellum siyah renkte; sırtında boyuna 2 adet siyah çizgi; elytra sarı renkli veya açık kahverengi; üst kanatlar hafif tüylü; erkekte pygidium daha uzundur (Rezaei, 2015). (Şekil 4.8) Ana ayırt edici özellik, tepede üçgen olarak genişleyen erkek parametrelerinin yapısıdır (Shokhin, 2010) (Şekil 4.9).



Şekil 4.8. *Blitopertha nigripennis* ergini (G. Göksugüzel, Orijinal).



Şekil 4.9. *Blitopertha nigripennis* erkek genital organı (a: dorsal; b: lateral; c: ventral) (G. Göksugüzel, Orijinal).

Van ve çevresindeki yayılışı: *Blitopertha nigripennis* Başkale'de N38° 04.772' E44° 06.193' koordinat ve 2099 m'de 3 adet; Çaldıran'da N39° 08.091' E43° 56.024' koordinat ve 2048 m'de 2 adet; Muradiye'de N38° 57.531' E43° 38.272' koordinat ve 1670 m'de 1 adet; Özalp'te N38° 40.598' E44° 03.685' koordinat ve 2076 m'de 5 adet bulunmuştur.

Türkiye'deki yayılışı: Adana, Adıyaman, Ağrı, Antalya, Edirne, Eskişehir, Gaziantep, Hatay, İçel, Kahramanmaraş, Kastamonu, Kars, Kayseri, Osmaniye,

Sakarya, Sinop, Yozgat (Lodos ve ark., 1999; Rozner ve Rozner, 2009; Şenyüz ve Şahin, 2009), Bingöl, Bursa, Erzurum (Polat ve ark., 2018).

Dünya'daki yayılışı: Azerbaycan, Ermenistan, Gürcistan, İran, İsrail, Kıbrıs, Rusya: Güney Avrupa Bölgesi, Lübnan, Suriye, Türkiye, Türkmenistan, Ürdün (Löbl ve Smetana 2006).

4.2.4. *Brancoptia leucaspis* (Laporte, 1840)

Mevcut bilgilere göre *Brancoptia*, yalnızca veya ağırlıklı olarak Orta Doğu'da bulunan altı türe sahiptir (Rössner, 2016). Bu türler; *Brancoptia leucaspis* (Laporte, 1840), *B. umila* (Marseul, 1878), *B. vseteckai* (Piller, 1951), *B. mesopotamica* (Pilleri, 1954), *B. klapperichi* (Petrovitz, 1971) ve *B. waitzbaueri* (Rössner, 2017)'dir.

Elytra yoğun tüylü bir yapıda; erkek genital organ uzun ve kitinleşmiş bir kanala sahip olup paramerler yandan bakıldığında yok veya hafif S şeklinde kavisli bir yapıdadır (Anonim, 2021g) (Şekil 4.10). Dış morfoloji ve genital morfolojiye göre iki grup tür (*B. leucaspis* grubu ve *B. pumila* grubu) ayırt edilebilir (Rössner, 2016).

Brancoptia leucaspis grubu, çok yoğun, ince, eşit noktalı ve kısa, sert çıkıntılı tüylü pronotum ile karakterize edilir. *Brancoptia leucaspis*, *B. vseteckai* ve *B. mesopotamica* türlerini içerir. *Brancoptia pumila* grubu ise daha az yoğun, daha eşit olmayan büyüklükte bir deliğe ve hepsinden önemlisi pronotumda uzun, esnek tüylere sahiptir. *Brancoptia pumila* ve *B. klapperichi* türlerini içerir (Rössner, 2017).

Van ve çevresindeki yayılışı: *Brancoptia leucaspis* Bahçesaray'da N38° 08.787' E42° 50.269' koordinat ve 1891 m'de 1 adet; N38° 08.940' E42° 49.202' koordinat ve 1874 m'de 5 adet; N38° 08.906' E42° 49.520' koordinat ve 1847 m'de 1 adet; N38° 06.051' E42° 45.073' koordinat ve 1837 m'de 3 adet; Çaldıran'da N39° 08.583' E43° 57.412' koordinat ve 2049 m'de 1 adet; Erciş'te N39° 00.131' E43° 29.005' koordinat ve 1685 m'de 2 adet; Gevaş'ta N38° 19.851' E43° 11.378' koordinat ve 1695 m'de 1 adet; N38° 18.590' E43° 10.577' koordinat ve 1704 m'de 1 adet; N38° 18.467' E43° 00.078' koordinat ve 1666 m'de 1 adet; İpekyolu'nda N38° 30.961' E43° 18.945' koordinat ve 1656 m'de 3 adet; Muradiye'de N38° 59.170' E43° 44.636' koordinat ve 1688 m'de 1 adet; N39° 05.206' E43° 47.939' koordinat ve 1936 m'de 1 adet; Özalp'te N38° 39.453' E43° 44.702' koordinat ve 1883 m'de 1 adet; Tuşba'da

N38° 34.625' E43° 16.335' koordinat ve 1706 m'de 3 adet; N38° 40.126' E43° 18.236' koordinat ve 1731 m'de 1 adet; N38° 36.660' E43° 13.666' koordinat ve 1729 m'de 1 adet bulunmuştur.



Şekil 4.10. *Brancoplia leucaspis ergini* (a: dorsal, b:ventral) (G. Göksugüzel, Orijinal).

Türkiye'deki yayılışı: Adıyaman, Bingöl, Diyarbakır, Erzurum, Kars (Polat ve ark., 2018).

Dünya'daki yayılışı: *Brancoplia leucaspis* cinsinin alanı kuzeyde Kırım yarımadasından ve Kafkasya'ya, Türkmenistan'a ve güneyde İran'daki Zagros Dağları üzerinden kuzey Mısır'a kadar uzanır (Rössner 2016, Zaitzev 1918). Azerbaycan, Gürcistan, Türkiye; Medvedev (1949): Irak, İran, Rusya; Pilleri (1954): Azerbaycan, Ermenistan, İran, Rusya; Rössner (2016): Ukrayna; Polat ve ark. (2018).

4.2.5. *Anisoplia lata* (Erichson, 1847)

Anisoplia lata, 1847'de Wilhelm Ferdinand Erichson tarafından tanımlanan bir böcek türüdür. *Anisoplia lata*, *Anisoplia* cinsinin ve Rutelidae ailesinin bir parçası olmakla beraber *A. l. Lamiensis* alt türleri de vardır (Anonim, 2021ğ).

Baraud (1991) böceği tanımlarken bu türün iki formla temsil edildiğini ve bunların; *Anisoplia lata lata* Erichson, *Anisoplia lata lamiensis* Apfelbeck olduğunu belirtmiş olup morfolojisiyle ilgili olarakta vücut uzunluğunun 11-14 mm., elytrasının kahverengi-sarı, çoğunlukla siyah renkli, pronotumun neredeyse tüysüz; erkeklerde yanlar düz tabana paralel dişilerde ise pronotum vücudun arkasına paralel ve yanlar tabandan öne doğru kıvrılmış ön tırnaklarının da oldukça uzun, sivri ve çok kavisli olmadığını ifade etmiştir (Şekil 4.11).

Gritsan ve ark. (2019), baş ve pronotumun oldukça parlak, siyah, yeşilimsi bir ışıltıya sahip olduğunu elytranın tek renk kahverengi-kırmızı, kahverengi veya siyah olduğunu erkeklerinin elytrasında scutellumun yakınındaki kılların belirgin olmadığını ve abdomende bulunan kılların dağınık olduğuna değinmişlerdir.



Şekil 4.11. *Anisoplia lata* ergini (G. Göksugüzel, Orijinal).

Van ve çevresindeki yayılışı: *Anisoplia lata* Başkale'de N37° 50.640' E44° 06.646' koordinat ve 1847 m'de 1 adet bulunmuştur.

Türkiye'deki yayılışı: Ankara, Çanakkale, Eskişehir (Rezaei, 2015)

Dünya'daki yayılışı: Arnavutluk, Avusturya, Macaristan, Makedonya, Romanya, Yugoslavya, Yunanistan (Baraud, 1991). Güney ve Güneydoğu Avrupa'da, Rusya'nın Avrupa kısmında ve Moldova'da görülmüştür (Mico ve ark., 2001).

4.2.6. *Anisoplia sp.*

Tür tanısı tamamlanamayan *Anisoplia* cinsine bağlı bu türe ait sadece 1 adet örnek toplanabilmiştir. Türün morfolojik ölçüleri aşağıdaki gibidir: Toplam vücut uzunluğu 11.1 mm, elytra 6.57 mm, thorax 2.89 mm, baş 1.64 mm olarak ölçülmüştür. Baş genişliği 2.35 mm, thoraxın genişliği 4.48 mm ve elytranın genişliği ise 6.06 mm'dir. Vücut genel olarak siyah renkte, özellikle abdomen ve thoraxın alt kısımları sık uzun sarı tüylerle kaplıdır. Thoraxın üst kısmı parlak siyah renkte ve tüysüz iken abdomen parlak siyah zemin üzerine (scutellumun etrafı ile elytranın dış kenarları ile iki kanadın bittiği kısım hariç) hardal sarısı veya sarımsı kahverengindedir. Ayrıca ne thorax ne de elytranın üst kısmında hiç tüy yoktur (Şekil 4.12).

Van ve çevresindeki yayılışı: *Anisoplia sp.* İpekyolu'nda N38° 30.212' E43° 19.380' koordinat ve 1657 m'de 1 adet bulunmuştur.

4.2.7. *Anisoplia signata* (Faldermann, 1835)

Bu türe ait sadece 3 adet dişi bireye rastlanmıştır. Erkek bireyler olmadığından genital preparatlar elde edilememiş, Denis Keith tarafından dişi bireylerin morfolojik karakterlerine dayanılarak yapılan teşhislere göre örneklerin *A. signata*'ya ait olabileceği bildirilmiştir (Şekil 4.13).

Van ve çevresindeki yayılışı: *Anisoplia signata* Bahçesaray'da N38° 08.787' E42° 50.269' koordinat ve 1891 m'de 1 adet; Başkale'de N37° 50.640' E44° 06.646' koordinat ve 1847 m'de 1 adet; Çaldıran'da N39° 07.293' E43° 52.717' koordinat ve 2046 m'de 1 adet bulunmuştur.

Türkiye'deki yayılışı: Ardahan, Artvin, Bingöl, Erzurum, Iğdır, Mersin, Rize, Trabzon (Baraud, 1991)

Dünya'daki yayılışı: Ermenistan, Sibirya (Pilleri, 1954), Suriye (Baraud, 1991).



Şekil 4.12. *Anisoplia sp. ergini* (a; dorsal, b; ventral) (G. Göksugüzel, Orijinal).



Şekil 4.13. *Anisoplia signata ergini* (dişi) (G. Göksugüzel, Orijinal).

5. SONUÇ

Çalışma sonunda Van ve çevresinde yürütülmüş olan bu araştırma ile buğday alanlarında ekonomik olarak önemli buğday zararlısı türler kaydedilmiştir. Bu çalışmada yoğun olarak hububat tarımının yapıldığı Bahçesaray, Başkale, Çaldıran, Çatak, Edremit, Erciş, Gevaş, Gürpınar, Merkez, Muradiye, Özalp, Saray ve Tuşba ilçelerindeki *Anisoplia* türünün yayılış ve yoğunlukları belirlenmiştir. *Anisoplia* türleri arasında toplam birey sayısı ve yoğunluğu en fazla olan türün *Chaetopteroptia segetum* olduğu saptanmıştır. Sulama yapılan buğday tarlalarındaki böcek popülasyonunun sulama yapılmayan buğday tarlalarına göre daha yoğun olduğu gözlemlenmiştir. Sonuç olarak, yoğun *Anisoplia* popülasyonu görülen buğday tarlalarında meydana gelen zararın incelenmesinde yardımcı olacağı düşünülmektedir. Mevcut çalışma Van ili için buğday ekim alanlarında *Anisoplia* türlerinin varlığını ortaya koymuştur. Sayıca çok yoğun olmamaları aynı alanda doğal düşman varlığından bahsetmemize olanak sağlamakla birlikte bölgedeki doğal dengenin korunduğu sonucunu vermiştir. Bu konu üzerine yapılacak daha ayrıntılı survey çalışmaları yürütülerek yaygın türlerin izlenmesi, bunların biyolojisi ve mücadelesi üzerinde çalışılması Van ili buğday üreticilerine zararlı ile mücadelede önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. Buğday üretiminde temel sorunlardan olan bitki zararlısı *Anisoplia* türlerine söz konusu bölgede az sayıda rastlanması ve çiftçiler tarafından şikâyet konusu olmaması sevindirici bir durumdur. Van ili ve çevre ilçelerinde şimdiye kadar buğday zararlıları ve doğal düşmanları popülasyon yoğunluğu tespiti ile ilgili yeterli bir çalışma olmamasından dolayı çalışma bölgemiz için önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

- Akkaya, A., 1994. **Buğday Yetiştiriciliği**. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ders Kitapları Yayın No: 1. 464-465.
- Altınayar, G., 1981. Orta Anadolu Bölgesi tahıl tarlalarındaki böcek faunasının saptanması üzerinde çalışmalar. **Türkiye Bitki Koruma Dergisi**, 21(2): 53-88.
- Angelova, V., 2015. Mposition and Population Density In Winter Wheat Corn Chandlers (Coleoptera: Scarabaeidae; Rutelinae, Anisoplia) *Of Calcareouse Chernozem. Plant studies. Volume V, Number 6*, 127-131.
- Anonim, 2020a. Metarhizium hakkında bilgiler. <https://biocontrol.entomology.cornell.edu/pathogens/Metarhizium.php>. Cornell Üniversitesi, Amerika. Erişim tarihi: 18.08.2020.
- Anonim, 2020b. Zirai Mücadele Teknik Talimatları. <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/Teknik%20tal%C4%B1matlar%202008/C%C4%B0LT%201.pdf>. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Ankara. Erişim tarihi: 09.09.2020.
- Anonim, 2021a. Buğday Tarımı ile ilgili bilgiler. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/ktae/Belgeler/brosurler/Bu%C4%9Fday%20Tar%C4%B1m%C4%B1.pdf>. Buğday Tarımı, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Ankara. Erişim Tarihi: 17.08.2021.
- Anonim, 2021b. Buğday üretimi <https://www.tuik.gov.tr/>. Erişim tarihi: 29.09.2021.
- Anonim, 2021c. *Anisoplia* hakkında bilgiler <https://en.wikipedia.org/wiki/Anisoplia>. Erişim tarihi: 10.09.2021.
- Anonim, 2021ç. *Anisoplia* spp.'nin Türkiye'de bulunan türleri. https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/117971/mod_resource/content/0/9.%20Konu.pdf. Ankara Üniversitesi. Erişim tarihi: 29.08.2021.
- Anonim, 2021d. Bitki Zararlıları. <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/yayin/Bitki%20Zararli%C4%B1lar%C4%B1%20Zirai%20M%C3%BCcadele%20Teknik%20Talimatlar%C4%B1.pdf>. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Ankara. Erişim tarihi: 25.07.2021.
- Anonim, 2021e. Ekin Bambulu (*Anisoplia* spp.) <http://www.entofito.com/ekin-bambulu-anisoplia-spp/>. Erişim tarihi: 12.06.2021.
- Anonim, 2021f. *Chaetopteroptia segetum*. https://de.wikipedia.org/wiki/Chaetopteroptia_segetum. Erişim tarihi: 09.08.2021
- Anonim, 2021g. *Brancoptia leucaspis* hakkında bilgi. https://sv.wikipedia.org/wiki/Brancoptia_leucaspis. Erişim tarihi: 08.10.2021.
- Anonim, 2021ğ. *Anisoplia lata* hakkında bilgi. https://sv.wikipedia.org/wiki/Anisoplia_lata. Erişim tarihi: 29.09.2021.
- Awal, M. M., 2006. Preliminary studies on Scarabeoidea (Coleoptera) fauna of Razavi Khorasan province of Iran. **Türkiye entomoloji dergisi**, 30 (3): 163-172.
- Baraud, J., 1991. Revision des especes du genre *Anisoplia* Fischer, 1824 (Coleoptera Scarabaeoidea Rutelidae). In: **Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon**, 60^e année, n8, octobre. pp. 309-344.
- Baraud, J., 1991. Nouvelle classification proposée pour les espèces du genre Blitopertha Reitter (1903) (Coleoptera: Rutelidae). **Lambillionea** 41: 46-62, Bruxelles.
- Baraud, J., 1992. Coléoptères Scarabaeoidea d'Europe. Faune de France et Régions Limitrophes 78. **Fédération française des Sociétés de Sciences naturelles et Société linnéenne de Lyon**, Lyon. 850 ss.

- Bedel, L., 1911. Faune des Coléoptères du bassin de la Seine. IV (1me) Scarabaeidae. **Paris: Publications de la Société Entomologique de France**: 164 pp.
- Bekircan, Ç., Tosun, O., 2021. First record and distribution of *Adelina* sp. (Coccidia: Adeleidae) in populations of the *Anisoplia segetum* Herbst (Coleoptera: Scarabaeidae) in Turkey, **Microbial Pathogenesis, Volume 154**, 104848.
- Bogachev A.V., 1946. The grain beetles and their importance for agriculture of Azerbaidzhan. **Trudy Inst. Zoology Akademii Nauk Azerb. SSR 11**: 74-91 (in Russian).
- Bolu, H., Çiftçi, Ü., Makuloğulları, F., Yılmaz, S., Özbek, C., Demir, D., Yılmaz, B. R., 2018. Southeastern Anatolia Region Insect Fauna I (Coleoptera III: Buprestoidea; Byrrhoidea; Elateroidea; Scarabaeoidea; Hydrophiloidea; Staphyloidea) of Turkey. **Munis Entomology ve Zoology, 13** (1): 266-281.
- Delcour, J. A., Hosney, R. C., 2010. Principles of cereal science and technology. **American Association of Cereal Chemists (AACC)**: 2-378.
- Demirözer, O., Karaca, İ., 2011. Phytophagous Arthropod Species Associated with Oil Bearing Rose, *Rosa damascena* Miller, in Isparta Province with Distributional Remarks. **SDU Journal of Science (E-Journal), 6** (1): 9-25.
- Dizlek, H., 2010. *Süne zararına uğramış ekmeklik buğdayların bazı niteliklerinin incelenmesi ve iyileştirilmesi olanakları üzerine bir araştırma*. Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi. (Doktora Tezi). Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana, 252 s.
- Diraman, H., 2004. Ekmeklik Buğdaylarda Bazı Böcek (Süne Kımıl) Enzimlerinin Oluşturduğu Zararın Mekanizması ve Biyokimyası, **Akademik Gıda Dergisi, 2** (12): 27-32.
- Duran, M., Altınayar, G., Koyuncu, N., 1975. Orta Anadolu Bölgesinde Hububatta Zarar Yapan Ekin Kambur Böcekleri ve Ekin Bambulları Larvalarına Karşı Tohum ve Toprak İlaçlamaları ile Lindane'nin Tarla Şartlarında Fitotoksitesi Üzerinde Araştırmalar. **Bitki Koruma Bülteni, Cilt 15**, No. 4.
- Elgün, A., Ertugay, Z., 2002. Tahıl İşleme Teknolojisi. **Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 718** Erzurum, 407 s.
- Fedotova, A., 2015. The Growing Problem of Insect Infestations in South Russia in the Late Nineteenth Century. **The Slavonic and East European Review**, 66-95.
- Gima, L., 2014. Contributions To The Knowledge Of Research On Beetle Parasite Fauna (Insects). **Note 2. Muzeul Olteniei Craiova. Oltenia. Studii și comunicări. Științele Naturii**. Tom. 30, No: 2.
- Glare, T. R., Jackson, A.T., 1992. 6. Fungal Pathogens of Scarabs. **Use of Pathogens in Scarab Pest Management** pp. 63-77. Intercept, Andover, Hampshire.
- Gritsan, Y. I., Lykholat Y.V., Skliarov, P.M., 2019. Current problems of agrarian industry in Ukraine. **Accent graphichs communications and publishing, vancouver, canada**. 228 p.
- Harold, E. V., 1869. Scarabaeidae. **Catalogus coleopterorum Hucusque descriptorum synonymicus et systematicus, 4**. s. 979-1346
- Hatchett, J., Starks, K., Webster, J., 1987. Insect and mite pests of wheat. **Wheat and wheat improvement, 13**: 625-675.
- Hurpin, B., 1962. Super-Famille des Scarabaeoidea. **Entomologie Appliquee a l'Agriculture, Tome 1, Coleopteres (ed. by A.S. Balachowsky), Vol. 1**, pp. 24-204. Masson et Cie Editeurs, Paris.

- İlhami, V., 2019. *Aydın İli Buğday Alanlarında Görülen Önemli Bazı Zararlıların ve Doğal Düşmanların Popülasyon Değişimlerinin Saptanması* (Yüksek lisans tezi). Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Jameson, M. L., Paucar-Cabrera, A., Solís, A., 2003. Synopsis of the New World genera Anomalini (Coleoptera: Scarabaeidae: Rutelinae) and description of a new genus from Costa Rica and Nicaragua. *Annals of the Entomological Society of America*, **96**, 415–432.
- Jameson, M., L., Mico, E., Galante, E., 2007. Evolution and phylogeny of the scarab subtribe Anisopliina (Coleoptera: Scarabaeidae: Rutelinae: Anomalini). Published in *Systematic Entomology*, 429–449.
- Kan, A., Sade, B., 2002. Ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) kalite özelliklerinin kombinasyon yeteneği, melez gücü ve kalıtımı. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **16**(29): 12-18.
- Kurkina, L., 1979. Biology of the robber-fly *Machimus annulipes* Br. (Diptera, Asilidae). *Entomologicheskoe Obozrenie*, Cilt **58** No. 1 pp.57-63.
- Lawrence, J. F., Newton A. F., 1995. Families and subfamilies of Coleoptera pp. 779–1006. Biology, Phylogeny and Classification of Coleoptera. Papers celebrating the 80th birthday of Roy. A. Crowson. Muzeum iInstytut Zoologii PAN, Warszawa. Reprinted with permission in Publicaciones Especiales, *Centro de Estudios de Zoología, Universidad de Guadalajara, No. 3* Meixico.
- Löbl, I., Smetana, A., 2006. Catalogue of Palaearctic Coleoptera: Scarabaeoidea, Scirtoidea, Dascilloidea, Buprestoidea and Byrrhoidea. *Apollo Books. Vol. 3*: Stenstrup.
- Lodos, N., 1961. Türkiye, Irak, İran ve Suriye’de Süne (*Eurygaster Integriceps* Put.) Problemi Üzerinde İncelemeler. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*:51, Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir. 115 s.
- Lodos, N., 1989. Türkiye Entomolojisi (Genel Uygulamalı ve Faunistik) *IV. Ege Univ. Matbaası İzmir. No: 493*. 250s.
- Lodos, N., Önder, F., Pehlivan, E., Atalay, R., Erkin, E., Karsavuran, Y., Tezcan, S., Aksoy, S., 1999. Faunistic Studies on Scarabaeoidea (Coleoptera) of Western Black Sea. *Central Anatolia and Mediterranean Regions of Turkey*. İzmir.
- Machatschke, J. W., 1957. Coleoptera Lamellicornia. fam. Scarabaeidae, subfam. Rutelinae, Tribus Anomalini. *Genera Insectorum*, **199**: 1–219.
- Machatschke, J.W., 1961. Revision des Genus Anisoplia Serville (1825) (Coleoptera: Lamellicornia, Melolonthidae, Rutelinae). *Beiträge zur Entomologie*, **11**: 613-655.
- Machatschke, J., 1972. Scarabaeidae: Melolonthidae, Rutelinae. *Coleopterum Catalogus Supplementa*. **66(1)**: 1-361.
- Medvedev S.I., 1949: Fauna SSSR, Coleoptera. Scarabaeidae Rutelinae. Izdatel'stvo *Akademii Nauk USSR, Moskva, Leningrad, Vol. X, 3*, 371 pp. (in Russian).
- Medvedev S.I., 1952. Larvae of Lamellicornia of the Fauna of the USSR 47. *Akademii Nauk SSSR, Moskva, Leningrad*, 344 pp. (in Russian).
- Mico, E., 2001. Los escarabeidos anfófilos de la península Ibérica (Col. Scarabaeoidea: Hopliinae, Rutelidae, Cetoniidae): taxonomía, filogeniay biología. *Tesis Doctoral, Universidad de Alicante*, Alicante.
- Mico, E., Verdú, J. R., Galante, E., 2001. Larval morphology of some Anisopliini grain beetles with a key to their larvae (Coleoptera: Scarabaeoidea: Rutelidae: Anomalinae). *European Journal of Entomology*, **98**, 311–320.

- Mico, E., Galante, E., 2002. Atlas Fotográfico de los Escarabeidos Florícolas Ibero-Baleares. **Argania Editio**, Barcelona
- Moron, M. A., Hernández-Rodríguez, S., 1996. Observaciones sobre la variación cromática y los hábitos de *Callirhinus metallescens* Blanchard (Coleoptera: Melolonthidae, Rutelinae). **Giornale Italiano di Entomologia**, **8**: 105–110.
- Mulsant, E., Rey, C., 1871. Histoire Naturelle des Coléoptères de France. **Lamellicornes Pectinicornes**. Paris: Deyrolle: 735 + 42 pp., 3 pls.
- Ohaus, F., 1918, Scarabaeidae: Euchirinae, Phaenomerinae, Rutelinae. Pars 66, **In: S. Schenkling (ed.), Coleopterorum Catalogus. Berlin: W. Junk: Vol. 20** (1). 241 pp.
- Özder, N., 2002. Preliminary Investigations on Anisoplia Species (Col.: Scarabaeoidea) and their Distributions on Wheat Fields in Tekirda Province. **Pakistan Journal of Plant Pathology**. Vol. **1** (1): 8.
- Pavlovic, I., 2003. Ektoparaziti živine-povremeni ektoparaziti živine (2). Sezonska dinamika i ueestalost pojavljivanja. Viši nauèni saradnik, **Nauèni institut za veterinarstvo Srbije, Beograd, Yugoslavia. Živinarstvo**, **38**, 18–20.
- Pawłowski, J., Kubisz D., Mazur, M., 2002. Coleoptera Chrzęszcze. (s. 88-110). [W:] Z. Głowaciński (red.): Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. **Institut Ochrony Przyrody PAN, Krakow**. 155 ss.
- Pilleri, G., 1954. Studien über die Gattung Anisoplia Serv. (Scarabaeidae, Rutelini). **Eine neue Rasse aus Thessalien und Beiträge zur geographischen Verbreitung einiger bekannter Anisoplia-Arten. Eos, Revista Española de Entomología** **30** (1/2): 47–57.
- Pilleri, G., 1954. Eine Neue Rasse Aus Thessa Lien Und Beiträge Zur Geographischen Verbreitung Einiger Bekannter Anisoplia Arten. **Studien Über Die Gattung "Anisoplia" Serv. Scarabaeidae, Rutelini**. 47-57.
- Puranok, M., 2004. Monitoring of soil entomofauna in field agrocoenoses in Belarus. **Zashchita Rastenii**, **28**, 220–235.
- Reitter, E., 1903. Bestimmungs-Tabelle der Melolonthidae aus der europäischen Fauna und den angrenzenden Ländern. IV. Teil (Schluss): enthaltend die Rutelini, Hopliini, und Glaphyrini. LI. Heft (51). Sonderabdruck aus dem XLI Bande der Verhandlungen des Naturforschenden Vereiner in Brünn. **Verlag von Edm. Reitter, Brünn: W. Burkart**, **131** pp. (numbered 28-158).
- Rezaei, S., 2015. **Ankara İli Melolonthinae ve Rutelinae (Coleoptera: Scarabaeidae) Altfamilyaları Üzerinde Sistemik Çalışmalar** (Yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Rozner I., Rozner G., 2009. Additional Data to the Lamellicornia Fauna of Turkey. **Natura Somogyiensis**. **15**: 69-100.
- Rössner, E., Zorn, C., Branco, T., 2009. Exomala (Neoblitopertha) campestris (Latreille, 1804) and Exomala (Neoblitopertha) succincta (Castelnau, 1840): **two distinct European species (Coleoptera, Scarabaeidae, Rutelinae, Anomalini)**.
- Rössner, E., 2016. Brancoplia Baraud, 1986 Taxonomie und Verbreitung der Arten der leucaspis-Gruppe (Coleoptera, Scarabaeoidea, Anomalini). **Entomologische Blätter und Coleoptera** **112** (1): 287–300.
- Rössner, E., 2017. Eine neue Art der Gattung Brancoplia Baraud, 1986 aus Jordanien (Insecta: Coleoptera: Scarabaeoidea: Anomalini). Veröffentlichungen des Naturkundemuseums Erfurt (**in Folge VERNATE**), **36**: 305-312.

- Rössner, E., Sabatinelli, G., 2020. Morphologie und Verbreitung ausgewählter Anomalini Streubel, 1839 aus Israel und benachbarten Ländern Teil 1: Arten von Brancoplia Baraud, 1986 (Coleoptera: Scarabaeoidea: Rutelinae), *Entomologische Zeitschrift Schwanfeld* **130** (1); 43-50.
- Sayan, M., 2010. *Adana'da buğday agro-ekosistemindeki böcek türlerinin belirlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). ÇÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Şenyüz, Y., Şahin, Y., 2009. Faunistic Studies on Cetoniinae, Dynastinae, Melolonthinae, Rutelinae (Coleoptera: Scarabaeidae) Geotrupinae (Geotrupidae) of Kütahya Province, Turkey. *Munis Entomology and Zoology*. **4**(2): 536-541.
- Shokhin, İ., 2010. Review of the genus Blitopertha Reitter, 1903 (Coleoptera: Scarabaeidae: Rutelinae) of the Caucasus and Turkey. *Southern Scientific Centre of RAS*, **41**, 39-43.
- Subchev, M., Toshova, T., Andreev, R., Petrova, V., Maneva, V., Spasova, T.S., Marinova, N., Minkov, P., Velchev, D., 2011. Possibilities for use of floral baited colour traps for detection of scarabaeid beetle (Coleoptera: Scarabaeoidea) pests. *[Conference poster]*.
- Tayat, E., Özder, N., 2015. Edirne ilinde buğday tarlalarında görülen yaprakbiti türleri (Hemiptera: Aphididae) üzerine araştırmalar. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, **6**(1): 53-60.
- Tezcan, S., Karsavuran, Y., Pehlivan, E., 2021. An important contribution to the knowledge of Diptera fauna of Turkey: The "Prof. Dr. Hasan Giray" Diptera Collection of LEMT (Lodos Entomological Museum, Turkey). *Munis Entomology and Zoology*, **16** (2): 1118-1132.
- TÜİK, 2021. Bitkisel üretim istatistikleri.
- Venieraki, A., Dimou, M., Katinakis, P., 2017. Endophytic fungi residing in medicinal plants have the ability to produce the same or similar pharmacologically active secondary metabolites as their hosts. *Hellenic Plant Protection Journal*, **10**: 51-66.
- Yıldırım, E., Polat, A., Uliana, M., 2018. Türkiye Dynastinae, Rutelinae ve Melolonthinae (Coleoptera: Scarabaeidae) Faunasının Bilgisine Katkı. *Researchgate Entomofauna* **08**: 597-614
- Zacharieva-Stoilova B., 1962. Faunistic-biological observations on species of genus Anisoplia Fischer (Scarabaeidae, Rutelinae) in Bulgaria. *Izv. Zoology Inst. Sofia* **11**: 59-115.
- Zaitzev, F. A., 1918. Materialia ad cognitionem faunae coleopterorum Caucasiae. VI. Scarabaeidarum tribus Rutelina. *Izvestiya Kavkazskogo Muzeya* **11**: 89-123.



ÖZ GEÇMİŞ

İlk ve orta öğrenimini Ağrı merkez Mustafa Kemal Atatürk İlköğretim Okulu'nda tamamladıktan sonra lise öğrenimine ise Şemsi Türkmen Anadolu Lisesi'nde devam etmiştir. 2014 Yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesini kazanmış, 2018 Yılında Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nden mezun olmuştur. Aynı yıl Van YYÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Entomoloji Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitimine başlamış ve 2021 yılında mezun olmuştur.



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

Tarih: 10/11/2021

Tez Başlığı / Konusu:

Ekin Bambul Böceği [*Anisoplia Spp. (Coleoptera: Scarabaeidae: Rutelinae)]'nin Van ve İlçelerinde Buğday Ekiliş Alanlarında Bulunan Türleri ve Yayılış Alanları*

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 41 sayfalık kısmına ilişkin, 10.11.2021 tarihinde enstitü tarafından Turnitin intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 10 (on) dir.

Uygulanan filtreler aşağıda verilmiştir:

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

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

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

10.11.2021

Tarih ve İmza

Adı Soyadı: Gamze GÖKSUGÜZEL

Öğrenci No: 18910001135

Anabilim Dalı: Bitki Koruma

Programı: Y. Lisans Doktora

DANIŞMAN ONAYI
UYGUNDUR

ENSTİTÜ ONAYI
UYGUNDUR

Prof. Dr. Mehmet Salih ÖZGÖKÇE
(Unvan, Ad Soyad, İmza)

(Unvan, Ad Soyad, İmza)