



T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**HATAY İLİ BUĞDAY YETİŞTİRME ALANLARINDA ZARARLI
BUĞDAY SÜLÜĞÜ, *Oulema melanopus* (L.) (COLEOPTERA:
CHRYSOMELIDAE)'UN POPÜLASYON GELİŞİMİ, YAYILIŞ
ALANLARI VE KONUKÇULARININ BELİRLENMESİ**

Neşe KAMÇILI

**BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**HATAY
MAYIS-2018**



T.C.

MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**HATAY İLİ BUĞDAY YETİŞTİRME ALANLARINDA ZARARLI
BUĞDAY SÜLÜĞÜ, *Oulema melanopus* (L.) (COLEOPTERA:
CHRYSOMELIDAE)'UN POPÜLASYON GELİŞİMİ, YAYILIŞ
ALANLARI VE KONUKÇULARININ BELİRLENMESİ**

Neşe KAMÇILI

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HATAY
MAYIS-2018**

T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**HATAY İLİ BUĞDAY YETİŞTİRME ALANLARINDA ZARARLI BUĞDAY
SÜLÜĞÜ, *Oulema melanopus* (L.) (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE)'UN
POPÜLASYON GELİŞİMİ, YAYILIŞ ALANLARI VE KONUKÇULARININ
BELİRLENMESİ**

Neşe KAMÇILI

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Prof. Dr. Feza CAN danışmanlığında hazırlanan bu tez **15/05/2018** tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından **OYBİRLİĞİ** ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Feza CAN
Başkan

Yrd. Doç. Dr. Derya ŞENAL
Üye

Yrd. Doç. Dr. Kamuran KAYA
Üye

Kod No:...

Prof. Dr. Erdal SERTKAYA
Enstitü Müdürü

Bu çalışma MKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir.
Proje No: 16561

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

15.05.2018

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını ve tez üzerinde Yükseköğretim Kurulu tarafından hiçbir değişiklik yapılamayacağı için tezin bilgisayar ekranında görüntülendiğinde asıl nüsha ile aynı olması sorumluluğunun tarafıma ait olduğunu beyan ederim.

İmza

Neşe KAMÇILI

ÖZET

HATAY İLİ BUĞDAY YETİŞTİRME ALANLARINDA ZARARLI BUĞDAY SÜLÜĞÜ *Oulema melanopus* (L.) (Coleoptera: Chrysomalidae)'UN POPÜLASYON GELİŞİMİ, YAYILIŞ ALANLARI VE KONUKÇULARININ BELİRLENMESİ

Buğday sülüğü *Oulema melanopus* (L.) (Coleoptera: Chrysomalidae), Türkiye'deki bazı buğday alanlarının önemli zararlılarından biridir. Ancak, başağa yakın, özellikle bayrak yapraklarda beslenmeye başlayıncaya kadar ekonomik olarak tehdit edici olmamaktadır. Bu çalışma, Hatay ilinde Kırıkhan ve Hassa (Aktepe) ilçelerinin buğday alanlarında buğday sülüğünün popülasyon gelişimi, yayılış alanı ve konukçu bitkilerini belirlemek amacıyla atrap ve gözle kontrol yöntemiyle yapılmıştır. Sonuçlara göre, buğday sülüğünün erginleri ilk kez 8 Nisan'da yakalanmış ve 2017 yılı boyunca Hatay ilinde sadece bir döl verdiği belirlenmiştir.

Ayrıca, Hatay ili (Kırıkhan, Antakya (Merkez ,Demirköprü, Serinyol), Hassa (Merkez, Aktepe), Reyhanlı, Altınözü ve Samandağ ilçeleri) buğday alanlarında *O. melanopus*'un yayılış alanını belirlemek amacıyla, nisan ve ağustos ayları arasında gözle kontrol yöntemi kullanılmıştır. Hatay ilinde tüm ilçelerde buğday alanlarında zarar yaptığı görülmüştür.

Çalışma sonucunda *Hordeum bulbosum* L., *H. murinum* L., *Avena sterilis* L., *A. fatua* L., *Agropyron* sp., *Lolium* sp., *Sorghum halepense* (L.), *Secale cereale* L. ve *Triticosecale* Witt. buğday sülüğünün larva ve ergin dönemlerinin beslendiği konukçu bitkiler olarak belirlenmiştir.

2018, 40 sayfa

Anahtar Kelimeler: Buğday sülüğü, *Oulema melanopus*, Türkiye, buğday

ABSTRACT

DETERMINATION OF POPULATION DENSITY, DISTRIBUTION AREA AND HOST PLANTS OF THE CEREAL LEAF BEETLE, *Oulema melanopus* (L.) (Coleoptera: Chrysomelidae) IN WHEAT FIELDS IN HATAY PROVINCE OF TURKEY

The cereal leaf beetle, *Oulema melanopus* (L.) (Coleoptera: Chrysomelidae), is one of the important pest of some wheat areas in Turkey. However, they did not become economically threatening until they become larger and begin feeding on leaves closer to the heads, especially the flag leaves. This study was conducted to determine population density, distribution area and host plants of the cereal leaf beetle in wheat fields of Kırıkhan and Hassa (Aktepe) districts in Hatay province using by net and visual inspection. According to the results, adults of cereal leaf beetle caught first time on April 8 and had one generation in wheat fields of Hatay province in Turkey in 2017.

In addition, to determine distribution area of *O. melanopus* in wheat fields of Hatay province (Kırıkhan, Antakya (Merkez ,Demirköprü, Serinyol), Hassa (Merkez, Aktepe), Reyhanlı, Altınözü and Samandağ districts) were used visual inspection method between April and August in 2017. It was seen that wheat areas were infested by the pest in all districts.

The cereal leaf beetle feeds on a wide range of host grasses, both in the larval and adult stages. As a result of this study, *Hordeum bulbosum* L., *H. murinum* L., *Avena sterilis* L., *A. fatua* L., *Agropyron* sp., *Lolium* sp., *Sorghum halepense* (L.), *Secale cereale* L. and *Triticosecale* Witt. were determined as it's host plants.

2018, 40 pages

Key Words: Cereal leaf beetle, *Oulema melanopus*, Turkey, wheat.

TEŞEKKÜR

Tezimin konusunun belirlenmesinde, araştırma aşamasında ve tamamlanmasında desteğini esirgemeyen yapıcı ve yönlendirici fikirleri ile bana daima yol gösteren danışman hocam Sayın Prof. Dr. Feza CAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Değerli görüş ve önerileriyle çalışmama katkıda bulunan Doç. Dr. Nihat DEMİREL'e ve yabancı otların teşhisinde katkıda bulunan Prof. Dr. İlhan ÜREMİŞ'e teşekkürlerimi sunarım. Hayatım boyunca desteğini benden hiçbir zaman esirgemeyen çok kıymetli aileme ve hayatın her aşamasında yanımda olan, desteğini her daim hissettiğim eşim Yusuf KAMÇILI'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.



İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	..II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	V
ÇİZELGELER DİZİNİ	VI
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	VII
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	8
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	17
3.1. Materyal.....	17
3.2. Yöntem.....	17
3.2.1. Arazi Çalışmaları	17
3.2.1.1. <i>Oulema melanopus</i> 'un popülasyon gelişmesinin belirlenmesi.....	17
3.2.1.2. <i>Oulema melanopus</i> 'un yayılış alanlarının ve konukçularının belirlenmesi	21
3.2.2. Laboratuvar Çalışmaları.....	25
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	26
4.1. <i>Oulema melanopus</i> 'un popülasyon gelişiminin belirlenmesi.....	26
4.2. <i>Oulema melanopus</i> 'un yayılış alanlarının ve konukçularının belirlenmesi	28
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	34
KAYNAKLAR	36
ÖZGEÇMİŞ	40

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1.	<i>Oulema melanopus</i> a, b) ergini	3
Şekil 1.2.	<i>Oulema melanopus</i> a, b) yumurtası	4
Şekil 1.3.	<i>Oulema melanopus</i> 'un a, b) larvası	4
Şekil 1.4.	<i>Oulema melanopus</i> 'un larvası.	5
Şekil 1.5.	<i>Oulema melanopus</i> 'un a, b) buğdaydaki zararı	6
Şekil 3.1.	Atrapla ergin bireylerin örneklenmesi	18
Şekil 3.2.	Atrapla ergin bireylerin örneklenmesi	18
Şekil 3.3.	Yakalanan <i>Oulema melanopus</i> ergin örneği	18
Şekil 3.4.	Ergin öncesi (yumurta ve larva) dönemlerin kontrol edilmesi	19
Şekil 3.5.	Ergin öncesi (yumurta ve larva) dönemlerin kontrol edilmesi	19
Şekil 3.6.	Tarla kenarındaki yabancı otların kontrol edilmesi	20
Şekil 3.7.	Tarla kenarındaki yabancı otların kontrol edilmesi.	20
Şekil 4.1.	Hassa (Aktepe), 2017 yılı <i>Oulema melanopus</i> ergininin haftalık kontrol birey sayısı ve haftalık ortalama sıcaklık değerleri.....	27
Şekil 4.2.	Hassa (Aktepe), 2017 yılı <i>Oulema melanopus</i> ergin öncesi döneminin (larva) haftalık kontrol birey sayısı ve haftalık ortalama sıcaklık değerleri	27
Şekil 4.3.	<i>Oulema melanopus</i> 'un konukçu bitkilerden en çok zarar yaptığı <i>Avena fatua</i>	32
Şekil 4.4.	<i>Oulema melanopus</i> 'un tespit edildiği konukçu bitkilerden <i>Sorghum halepense</i>	32

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Popülasyon gelişimini belirlemek amacıyla çalışmanın yürütüldüğü tarlaların yükseklik ve koordinant bilgileri.....	21
Çizelge 3.2. Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2017-Nisan ayında araştırma yapılan lokaliteler,koordinat ve yükseklik bilgileri	21
Çizelge 3.2 (Devam) Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2017-Nisan ayında araştırma yapılan lokaliteler,koordinat ve yükseklik bilgileri	22
Çizelge 3.3. Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2017-Mayıs ayında araştırma yapılan lokaliteler,koordinat ve yükseklik bilgileri	22
Çizelge 3.3 (Devam).Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2017-Mayıs ayında araştırma yapılan lokaliteler,koordinat ve yükseklik bilgileri	23
Çizelge 3.4. Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2017-Haziran ayında araştırma yapılan lokaliteler,koordinat ve yükseklik bilgileri	23
Çizelge 3.4 (Devam).Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2017-Haziran ayında araştırma yapılan lokaliteler,koordinat ve yükseklik bilgileri	24
Çizelge 3.5. Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2017-Temmuz ayında araştırma yapılan lokaliteler,koordinat ve yükseklik bilgileri	24
Çizelge 3.5 (Devam). Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2017-Temmuz ayında araştırma yapılan lokaliteler,koordinat ve yükseklik bilgileri	25
Çizelge 4.1. Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2017-Nisan ayında araştırma yapılan lokaliteler, tarihleri, zarar ve zararlıının bulunma durumu.....	28
Çizelge 4.2. Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2017-Mayıs ayında araştırma yapılan lokaliteler, tarihleri, zarar ve zararlıının bulunma durumu	29
Çizelge 4.3. Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2017-Haziran ayında araştırma yapılan lokaliteler, tarihleri, zarar ve zararlıının bulunma durumu	29
Çizelge 4.3 (Devam).Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2017-Haziran ayında araştırma yapılan lokaliteler,tarihleri, zarar ve zararlıının bulunma durumu	30
Çizelge 4.4. Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2017-Temmuz ayında araştırma yapılan lokaliteler, tarihleri, zarar ve zararlıının bulunma durumu	30
Çizelge 4.4 (Devam).Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2017-Temmuz ayında araştırma yapılan lokaliteler, tarihleri, zarar ve zararlıının bulunma durumu	31
Çizelge 4.5. <i>Oulema melanopus</i> 'un zararının tespit edildiği konukçu bitkilerin tarihlere ve bölgelere göre dağılışı.....	33

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

m	: Metre
cm	: Santimetre
mm	: Milimetre
m ²	: Metrekare
kg	: Kilogram
°C	: Sıcaklık (Santigrad)



1. GİRİŞ

Buğday (*Triticum aestivum* L.), tek yıllık bir otsu bitkidir ve ülkemizde yayılış gösteren 12 bine yakın bitki taksonu arasında hem bilimsel hem de sosyoekonomik nedenlerle insanın en çok dikkatini çekmiş bitkiler arasındadır. Türkiye, 20'den fazla yabani buğday türüne ve 400'den fazla ıslah edilmiş buğday çeşidine ev sahipliği yaptığı ve tüm dünyada üretimi yapılan buğdayın ilk kez Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Karacadağ yakınlarında kültüre alındığı bilinmektedir. Buğdayın insanla ortak hikâyesi bundan yaklaşık 10 bin yıl önce 'Bereketli Hilal' diye adlandırılan ve bugünkü İran, Irak, Türkiye, Suriye, Lübnan, İsrail ve Filistin'i kapsayan bölgede başlamış ve buğday kuşaklar boyunca ekonomik, sosyal ve kültürel anlamda insan yaşamını; insan da buğdayın evrimini etkilemiştir. Önceleri, Yabani Siyez (*Triticum boeoticum*) ve Yabani Gernik (*T. dicoccoides*) doğadan toplanırken sonradan bu iki yabani tür, doğal seçilimle insanların ekimini yaptığı Siyez (*T. monococcum*) ve Gernik'in (*T. dicoccon*) ilkel formlarına evrimleşmiştir. İlkel formların, yabanilere göre daha iri taneli ve kavuzlu olması ve başaklarının kırılkan olmaması nedeniyle insanlar da bu formlara yönelmiştir. Bu iki ilkel formun öncelikli geliştirilmesi, diğer bir ifadeyle yabani hayattan kültürel hayata geçişin Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde (Gaziantep-Şanlıurfa-Diyarbakır üçgeninde) gerçekleştiği birçok kaynakta yer almaktadır (Anonim, 2016a).

Buğday bitkisi; yetişme döneminde yağış, olgunlaşma döneminde kuraklık ve sıcaklık isteyen, yıllık yağış ortalaması 1000 mm'yi geçmeyen bölgelerde yetiştirilen bir üründür. Bütün bölgelerimizde, çoğunlukla sulama yapılamayan yarı kurak bölgelerdeki ovalarda yetiştirilir. Türkiye'deki iklim koşulları ile buğdayın üretimi ve verimi arasında doğrudan bir ilişki vardır. Örneğin; hazıranda Çukurova'da, temmuzda İç Anadolu Bölgesi'nde ve eylül ayında Erzurum – Kars platolarında buğday hasadı yapılır. Buğday alanlarından alınan verim, ilkbahar mevsiminde düşen yağış miktarına göre değişir. İlkbaharın yağışlı geçtiği yıllarda buğday üretimi fazla olur. Bundan dolayı buğday üretimi yıllara göre değişiklik gösterir. Ancak son yıllarda sulama sorununun kısmen giderilmesiyle buğday üretimindeki bu dalgalanmalar azalmıştır. Doğu ve Batı Karadeniz kıyıları ile Doğu Anadolu'nun yüksek yaylaları dışında Türkiye'nin tamamında buğday üretilmektedir. Karadeniz kıyılarında buğday yetiştirilmemesi

bölgede yaz yağışlarının görülmesiyle ilgilidir (Anonim, 2016b).

Buğday genellikle serin ve ılık iklim koşullarında yetişir. Gelişmenin ilk devrelerinde yüksek sıcaklık istemez. Bitkinin normal gelişmesi için sıcaklığın 5-10 °C, nispi nemin de % 60'ın üzerinde olması gerekir. Kaliteli ve bol ürün yıllık yağışı 350-1150 mm olan iklim bölgelerinde yetişebilmektedir. Buğday kıraç arazilerde yetiştirilebilir fakat toprak istekleri çok yüksektir. Besin maddesince zengin, rutubeti yeterli topraklarda daha iyi yetişir. Gevşek toprak ister. Fazla asitli topraklardan kaçınılmalıdır. Hafif ve orta kireçli topraklarda iyi yetişmektedir (Anonim, 2016c).

Ülkemizde tahıl alanları içerisinde ise %69'luk pay ile ilk sırada buğday yer almaktadır(TÜİK, 2017). Buğday Türkiye'nin her bölgesinde yetiştirilebilmekle birlikte özellikle Orta Anadolu Bölgesi'nde yaygın olarak üretilmektedir. Buğdayın kullanım alanları ihtiyaca göre ekmeklik ve makarnalık olarak sınıflandırılır. Ekmeklik buğday üretiminde %33,5'lik pay ile ilk sırada İç Anadolu Bölgesi yer almaktadır. Bunu %17,3 ile Marmara Bölgesi ve %14,3 ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi izlemektedir. Üretimde en az pay Doğu Anadolu ve Ege Bölgelerine aittir. Makarnalık buğday üretiminde ise ilk sırayı %38,7 ile İç Anadolu Bölgesi, %35,8 ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi ikinci sırayı ve %12,9 ile üçüncü sırayı Ege Bölgesi almaktadır (Anonim, 2016d)

Hatay ilinde 275.578 ha'lık tarım alanı içerisinde, 747.651 da'lık kısım tahıllara, tahıllar içerisinde de 623.298 (%83.36) da'lık kısım buğdaya ayrılmış durumdadır. İl genelinde toplam buğday üretim miktarı yaklaşık 256.607 tondur. Ortalama buğday veriminin ise 412 kg /da olduğu bildirilmektedir. Hatay ülkemizde buğday veriminin en fazla olduğu iller arasında yer almaktadır (Anonim, 2017).

Buğdayın; temel besin kaynakları arasında yer alması, üretim alanlarının geniş yer tutması ve ekonomik olarak oldukça değerli bir ürün olmasından dolayı hem dünyada hem de ülkemizde oldukça önemli bir yere sahiptir. Bu yüzden yetiştiriciliğinde karşılaşılan bitki koruma sorunları ve bunların mücadele yöntemleri konusu büyük önem arz etmektedir. Bu kadar önemli olan bir ürünün bugüne kadar kaydedilmiş birçok zararlısı bulunmaktadır. Bunlar; Tahıl kistnematodu (*Heterodera avenae* Wollenweber, Tylenchida, Heteroderidae), Kırmızı bacaklı hububatakarı (*Penthaleus major* Duges, Acarina: Eupodidae), Buğday Karasineği (*Phorbia securis* Tiensuu Diptera: Anthomyiidae), Buğday kesiksineği (*Mayetiola destructor* (Say.)

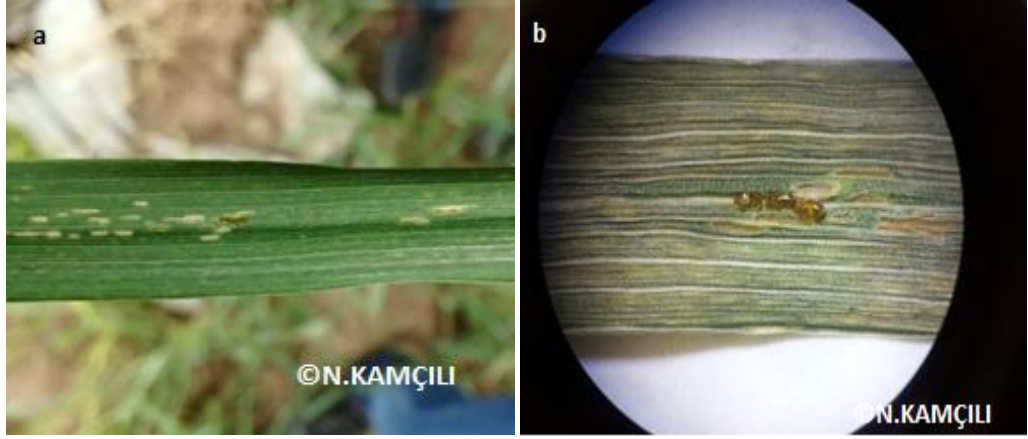
Diptera: Cecidomyiidae), Buğday tripsi (*Haplothrips tritici* Kurdj. Thysanoptera: Phloeothripidae), Süne (*Eurygaster* spp. Hemiptera: Scutelleridae), Kımıl (*Aelia* spp., Hemiptera: Pentatomidae), Buğday sülüğü (*Oulema melanopus* L., Coleoptera: Chrysomelidae), Ekin koşnili (*Margarodes tritici*, Bod., Hemiptera: Margarodidae), Ekin bambulböceği (*Anisoplia* spp., Coleoptera: Scarabaeidae), Ekin kamburböceği (*Zabrus* spp., Coleoptera: Carabidae), Hububat hortumluböceği (*Pachytychius hordei* Brulle, Coleoptera: Curculionidae), Ekin güvesi (*Syringopais temperatella* Led., Lepidoptera: Scythridae), Ekin saparısı (*Cephus pygmaeus* L., Hymenoptera: Cephidae)'dır. Söz konusu zararlılar içerisinde Hatay ilinde ekonomik zararlı olan türlerden bahsedilmiş ve çalışmanın konusunu oluşturan *Oulema melanopus*'un da ekonomik zararlılar arasında olduğu belirtilmiştir (Anonim, 2008).

O. melanopus erginleri 0.5-0.6 cm uzunluğunda ve 0.1 eninde, baş ve ön kanatları sert metalik mavimsi-siyah renkte, bacaklar ve prothorax sarı-turuncu-kırmızı renktedir. Antenleri 7-11 segmentlidir. Dişi bireyler erkeklerden büyüktürler (Anonim, 2013) (Şekil 1.1a ve Şekil 1.1b).



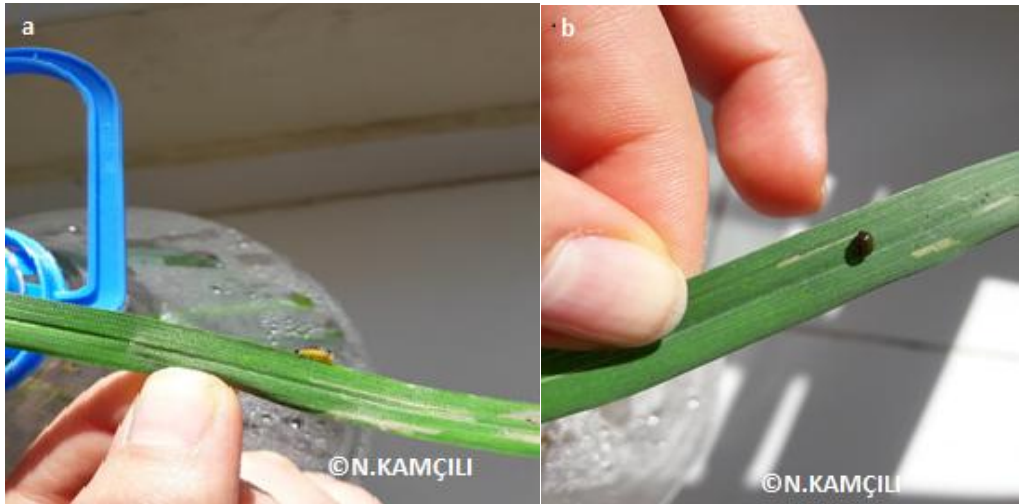
Şekil 1.1. *Oulema melanopus* a, b) ergini

Yumurtalar parlak sarı, amber sarısı renkte, silindirik, uç kısımları yuvarlak, 0.9 mm uzunluğunda ve 0.4 mm enindedir. Başlangıçta parlak sarı renkte olan yumurta rengi sonra koyu sarıya ve larva çıkışına doğru kısmen kahverengi ve siyaha dönüşür (Anonim, 2013) (Şekil 1.2a ve Şekil 1.2b).



Şekil 1.2. *Oulema melanopus* a, b) yumurtası

Olgun larvalar tombul ve 0.6 cm uzunluğundadır. Larvalar üç çift bacağa sahiptir, baş ve bacakları kahverengi-siyah, vücut sarımsı renktedir. Larva baş ve bacakları dışında, genellikle kahverengi-siyah parlak, çamurumsu bir dışkı maddesiyle kaplıdır. Bu madde larvaları düşmanlarına karşı gizler ve korur. Larvalar bu haliyle sülüğe benzerler (Şekil 1.3a, Şekil 1.3b ve Şekil 1.4.). Pupalar önce parlak sarı renkte olup, ergin çıkışına yakın mavimsi-siyah renge dönüşürler (Anonim, 2013).



Şekil 1.3. *Oulema melanopus*'un a, b) larvası

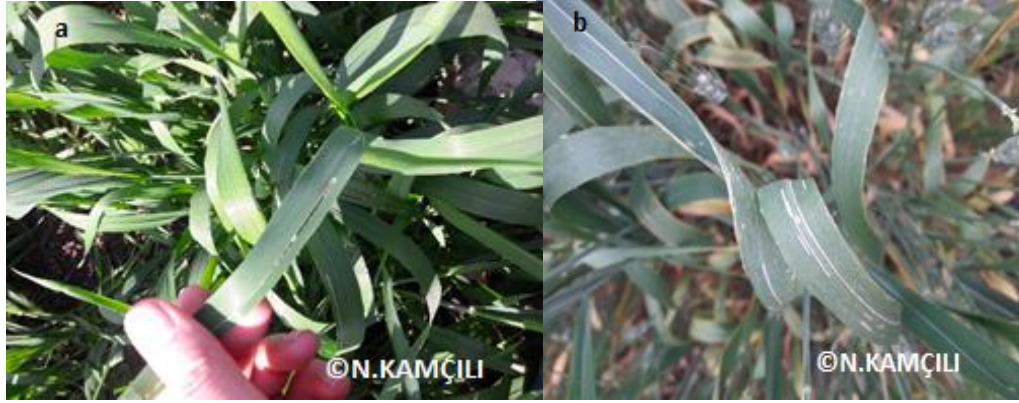


Şekil 1.4. *Oulema melanopus*'un larvası

O. melanopus kışı ergin olarak toprak içinde ve bitki artıkları altında geçirir. Erginler, ilkbaharda toprak sıcaklığı 10 °C'yi geçtiğinde topraktan çıkar, yabani otlara ve tahıllara geçerek beslenir. Yumurtalarını yaprakların üst yüzeyine, damarlara paralel olarak, tek tek veya 2-4 adetlik gruplar halinde zincir gibi bırakırlar. Yumurtalardan 7-10 günde çıkan larvalar yaprakta beslenirler. Yumurtadan çıkan larvalar yaklaşık 2 haftada 4 larva dönemi geçirir, sonra yaprakta, toprak veya topraktaki döküntüler altında pupa olurlar. Pupadan 10-20 gün sonra yeni erginler çıkar ve bulabildikleri gür otlar üzerinde beslenirler. Erginler daha sonra sonbahara kadar yazlama dönemi geçirerek buğday saplarında, , tarla artıkları altında veya çatlaklarda gelecek ilkbahara kadar kış uykusuna geçerler. Yılda bir döl verirler (Anonim, 2013).

Buğday sülüğünün erginleri ve larvaları tahıllarda zarar yaparlar. Erginlerin beslenmesi sonucunda yaprakların üzerinde dar uzun delikler meydana gelir. Larvalar yaprakların üst yüzeyinde, yaprak damarları boyunca, mezofil hücrelerini ihtiva eden klorofil tabakası ile beslenirler. Beslenme sonucunda yaprak yüzeyinde damarlar boyunca uzunca beyaz çizgiler meydana gelir (Anonim,2013) (Şekil 1.5a ve 1.5b).

Zarar görmüş tarla, uzaktan “soğuk” veya “don zararı” görmüş gibi görünür. Ayrıca *O. melanopus*'un, Brom mosaicvirus (BMV) ve Maize chlorotic mottle virus (MCMV)'un vektörü olduğu bilinmektedir (Anonim, 2013).



Şekil 1.5. *Oulema melanopus*'un a, b) buğdaydaki zararı

Oulema melanopus'un mücadelesinde; kültürel önlem olarak geç ekim yapılmamalı ve zararlıya karşı dayanıklı çeşitler seçilmelidir. Zararlının yumurta parazitoiti, *Anaphes flavipes* Foerster (Hymenoptera: Mymaridae) ve larva parazitoiti, *Tetrastichus julis* Walker (Hymenoptera: Eulophidae) Türkiye'de ilk olarak Doğu Akdeniz Bölgesi'nde (Osmaniye) 2008 yılında tespit edilmiştir. Buğday sülüşüne karşı kimyasal mücadele önerilmemektedir (Anonim, 2013).

Buğday sülüşü, *O. melanopus* dünyada buğday ekimi yapılan hemen her bölgede yaygın olarak bulunmaktadır; özellikle ABD, Orta ve Kuzey Avrupa, Kuzey Afrika, Ortadoğu, Rusya ve Sibirya'nın bazı bölgelerinde buğday bitkisinde zarar oluşturacak seviyeye ulaşmıştır (Anderson ve Pachke, 1968; Doğanlar ve ark., 2004). Buğday sülüşü, diğer bir adıyla buğday leması genellikle kışlık buğdayda beslenmekte ve ekonomik zarar oluşturabilmektedir. Bunun dışında zararlının önemli konukçuları arasında arpa, çavdar, yulaf, çeltik, mısır, sorgum ve gramineae familyasından birçok çayır ve yem bitkileri bulunmaktadır. (Kaniuczek, 1993; Ihrig ve ark., 2001). Zararlı yurdumuzda ilk defa Bodenheimer (1941) tarafından belirlenmiştir. Günümüzde buğday ekimi yapılan hemen her bölgede zararlıya rastlanmaktadır. Yurdumuzda zararlı ile ilgili yapılan çalışmalarda Dörtbudak ve ark. (1973) zararlının Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde hemen her yerde yaygın olarak bulunduğunu saptamışlardır. Bulu (1995) ve Avcı (1998) *O. melanopus*'un Çukurova Bölgesi'nde buğday ekilen alanlarda yaygın olarak bulunduğunu saptamışlardır. Anay ve Kornoşor (2000) buğday sülüşünün yonca ekim alanlarında da bulunduğunu belirlemişlerdir. Bayram ve ark. (2004); Doğu Akdeniz Bölgesinde zararlının yayılış alanları üzerine araştırmalar yapmışlardır.

Doğanlar ve ark. (2004); Adana ilinde buğday sülüğünün popülasyon gelişimi ve bazı biyolojik özellikleri üzerine araştırmalarda bulunmuşlardır. Karadeniz Bölgesinde Uzunali ve Özdemir (1979)'in hububat alanlarında böcek ve akar faunası tespiti sırasında zararlı ile ilgili kayıtları mevcuttur. Karadeniz Bölgesinde zararlının yaygın olduğu fakat yoğunluğunun çok yüksek olmadığı bildirilmektedir. Ancak zararlı Cocks Foot Mosaic Virus hastalığını yaydığı için gözlem altında tutulması gerektiğini belirtmektedirler. Kaya (2001); Bursa'da zararlının biyolojisi üzerinde çalışmalar yapmış ve zararlının Bursa'da buğday ekilen alanların hepsinde bulunduğunu bildirmiştir. Altay (2007); Tekirdağ ilinde zararlının popülasyon yoğunluğu ve biyolojisi üzerine araştırmalar yapmıştır.

Ülkemiz buğday tarlalarında, zararlı bir tür olan *O. melanopus*'un buğday yapraklarında beslenmesi sonucu zararlanmalar meydana getirmektedir. Yapılan bu çalışma ile Hatay ilinde bulunan buğday alanlarında *O. melanopus*'un popülasyon gelişimi, yayılış alanları ve konukçularının belirlenmesi ile ilgili temel bilgiler elde edilmesi amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Heyer (1977), Polonya'da *Oulema* türlerinin önemli verim kayıplarına yol açtığını, bir larvanın yaprak asimilasyonunu % 10 oranında azalttığını, larvaların toplu beslenmelerinde bu oranın % 80'in üzerine çıktığını, bunun da ha başına 1 ton verim kaybına neden olduğunu bildirmektedir.

Webster ve Smith Jr. (1983), *Oulema melanopus* (L.)'u, Michigan'da 3 yıl süren kontrollü olarak yapılan 4 deney sırasında hasat yapılır iken belirlemişlerdir. Her yıl aynı deney kuralları ve aynı sayıda böcek kullanılsa da, böcekler tarafından verilen zarar ve istila oranının her yıl değişiklik gösterdiğini gözlemlemişlerdir. Kök başına en az 9 · 0 larvanın bulunduğu parseller arasında belirgin ($P < 0.01$) tane kayıpları meydana geldiğini belirtmişlerdir. En yüksek verim kaybı %45 ile kök başına 15 larva ve %85 beslenme zararı ile gerçekleştiğini saptamışlardır. Böceklerin hasarı diğer verim bileşenlerine göre en çok tohum ağırlığını etkilediğini ifade etmişlerdir.

Kryazheva ve ark. (1987), Rusya'da yapmış oldukları çalışmada, buğdayın kışlık çeşitlerinin, yazlık çeşitlerine göre *Oulema* zararına karşı daha fazla dayanıklı olduğunu tespit etmiştir. Bununla birlikte buğday sülüğünün asıl zararının başak ve çiçek döneminde yaşlı larvalar tarafından, bayrak yapraklarda beslenmeleri sonucu meydana geldiğini açıklamışlardır. Yazlık buğday çeşitlerinde ekonomik zarar eşiğinin 0.1 larva/bitki ya da 10-15 ergin/m² olarak alınması gerektiğini belirtmişlerdir.

Zubkov ve Lomovskoi (1987), Rusya'da yaptıkları araştırmada zararlı *Oulema melanopus* L. (Coleoptera: Chrysomelidae)'un verim kaybı oluşturması için larva popülasyonunun m²'de 60-80 larva olması gerektiğini ve larva popülasyonunun m²'de 300 larvaya ulaşması halinde % 5 verim kaybı oluşacağını belirtmişlerdir.

Smirnaya (1989), yaptığı çalışmada buğday sülüğüne karşı dayanıklı çeşit geliştirmek için yaprakları tüylü olan çeşitler ve hatlar ile yaygın kullanılan en iyi çeşitleri karşılaştırmıştır. Bununla birlikte yaprağın tüy sayısı ile yaprağa bırakılan yumurta arasında bir ilişki olduğunu saptamış fakat yaprakta görülen zarar ile yaprağın tüylülüğü arasında o kadar belirgin bir ilişkinin olmadığını ifade etmiştir.

Heyer ve Wetzel (1990), *Oulema* türlerinin popülasyon yoğunluklarını belirlemek amacıyla Almanya'da araştırma yapmış ve 1970 yılına göre üç kat arttığını tespit etmişlerdir. Zararlının ovipozisyon döneminde sıcaklıkların uygun olması halinde

(günlük ortalama >14-16 °C) zarar riskinin yükseldiğini bildirmişlerdir. Zararının ekonomik zarar eşiğinin kışlık ve yazlık buğdaylar için 0.5-1 larva/bitki olarak tespit etmişlerdir.

Honek (1991), Buğday sülüğü popülasyonunun bitki sıklığı ile ilişkisini belirlemek amacıyla kışlık buğday ekilen alanları incelemiş, alandaki bitki sıklığının artması ile buğday sülüğü açısından buğday yapraklarındaki su ve azot içeriğinin, spesifik yaprak alanının uygun hale geldiğini belirtmiştir. Aynı zamanda bitki sıklığının, *Oulema* sayısı açısından çeşidin etkisinden daha önemli bir etki yaratabileceğini bildirmiştir.

Papp (1992), Buğday sülüğünün zararına karşı yaprak yüzeyi tüylülüğünün bir direnç faktörü olup olmadığını belirlemek amacıyla bunların kalıtımını incelemiştir. Bunun sonucunda yaprak yüzeyinin tüylü olması zararının ovipozisyon davranışlarını, larvaların hayatta kalıp büyümesini ve yumurtaların canlı kalmasını olumsuz yönde etkilediğini belirtmiştir. Bir çeşidin zararlıya karşı dayanıklı olup olmadığını bayrak yapraktaki tüy sıklığına değil, tüy uzunluğuna bakılarak belirlenebileceğini ifade etmiştir. Ayrıca buğday sülüğünün erginlerinin, Brome Mosaic Virus (BMV), Barley Yellow Dwarf (BYDV), Cocks foot Mottle Virus (CfMV) hastalıklarının taşınmasında vektör olarak rolü olabileceğini bildirmiştir.

Papp ve ark. (1992), 28 buğday genotipinde fide ve bayrak yapraktaki tüy uzunluğu ve sıklığını ölçmüşler ve sonuç olarak tüylülükte yaklaşık 19 kat ve *Oulema melanopus* larvalarının yaptığı zararda yaklaşık 10 kat büyüklükte farklılıklar olduğunu belirtmişlerdir.

Horvath ve Szabolcs (1992), Macaristan'da birkaç yıldır buğdayın ana zararlıları olarak, buğday sülüğü türleri *Oulema melanopus*, *O. galleciana* Heyden, *O. septentrionis* Weise ve *O. cyanipennis* Fabricus (Coleoptera: Chrysomelidae)'in olduğunu ifade etmişlerdir. Buğday sülüğü parazitöitlerinin yayılışı ve baskınlığını belirlemek amacıyla ülke genelinde araştırma yapmışlardır. Bunun sonucunda bir yumurta ve 7 larva-pupa parazitöiti tespit etmişlerdir. Bunlardan biyolojik mücadele açısından, yumurta parazitöiti *Anaphes flavipes* Forester (Hymenoptera: Mymaridae) ve larva parazitöiti *Necremnus leucarthros* Nees (Hymenoptera: Eulophidae)'un uygun olduğunu belirtmişlerdir.

Grant ve Patrick (1993), Tennessee-ABD'de 3 yıllık yaptıkları araştırma sonucunda, *O. melanopus* erginlerinin mart sonu ile nisan başı arasında aktif olduğunu,

yumurtalarının da mart sonu ile mayıs başı arasında görüldüğünü ifade etmişlerdir. Larvalarının ise nisan başından haziran başına kadar gözlemlendiğini ve en yüksek yoğunluğa mayıs ayının ortasında ulaşıldığını belirtmişlerdir.

Scharer (1994), İsviçre’de yürütmüş olduğu sörvey çalışmalarında arazi içerisinde bazı noktalarda yoğunluğunun arttığını ancak genel olarak zararlı yoğunluğunun az olduğunu (1 3/bitki’den az) tespit etmiştir. Bu durumun ana sebebinin buğday sülüğünün genç bitkileri tercih etmesinden dolayı olduğunu belirtmiştir.

Kaniuczek (1994), Polonya’da yaptığı araştırmada, buğday ekilen alanlarda zararlıların haziran ayının ilk yarısında yumurta bıraktığını, haziranın 20 ile 30’u arasında yumurtaların açıldığını bildirmiştir. Larvaların çoğunlukla bayrak yapraklarda % 84’e varan bir oranda beslenmeleri sonucu zarar meydana getirdiğini tespit etmiştir. Bunun yanı sıra Karate 025 EC (Lambda-cyhalothrin), Fastac 10 EC (Alphacypermethrin), Baythroid 025 EC (Betacyfluthrin) ve Bancol 50 WP (Bensultap) insektisitlerini uygulaması sonucunda verim kaybını 0.16 ile 0.92 ton/ha arasında tuttuğunu bildirmiştir.

Stilmant (1995), *Oulema melanopus* L. ve *O. lichenis* Voet (Coleoptera: Chrysomelidae)’in zarar durumunu ve popülasyon yoğunluğunu belirlemek amacıyla 1993 ve 1994 yıllarında Belçika’nın güneyinde 2 farklı bölgede (Ciney ve Louvain-la-Neuve) bir çalışma yapmıştır. Zararlıların ekonomik zarar eşiğinin bitki başına 2,5 larva olarak saptamış ancak zararlıların popülasyonunun hiçbir zaman bu eşiğe ulaşmadığını belirtmiştir. Ayrıca 1994’teki çalışmasında *Oulema* popülasyon yoğunluklarının 2 bölgede farklı olduğunu saptamıştır. Bunun nedenini iklimsel değerlerin (gün-derece, soğuk toplamı) farkına bağlamıştır.

Kocourek ve Sedivy (1995), 5 farklı çeşit üzerinde çalışmalar yapmış oldukları Çek Cumhuriyeti’nde, *Oulema* türlerinin bayrak yaprak alanının % 17’sini tükettiği zaman verimde % 1-19, bin dane ağırlığında ise % 1-10 oranında azalma meydana geldiğini bildirmişlerdir. Ayrıca bulaşıklık derecesi ile çeşitler arasında korelasyon olmadığını belirtmişlerdir. Zararlıların kontrol edilebilmesi için de piretroidlerin organik fosfatlılardan daha etkili olduğunu ifade etmişlerdir.

Jossi ve Bigler (1996a), İsviçre’de buğday sülüğü *O. melanopus* (L.)’un kışlık buğdaylardaki popülasyonlarının son on yılda arttığını bildirmişlerdir. 1992 ve 1993 yıllarında yaptıkları araştırmada kışlık buğday alanlarının yaklaşık üçte birinde zararın

ekonomik zarar seviyesinin üzerinde olduğunu belirtmişlerdir. Buğday sülüğü larvalarından zarar gören yapraklarda fungal hastalıkların % 35 oranında arttığını saptamışlardır. Ayrıca çeşitler arasında larva zararının farklı olmasının nedeninin de yaprak tüylülüğü ile ilgili olduğunu ifade etmişlerdir.

Jossi ve Bigler (1996b), İsviçre’de yapmış oldukları araştırmada buğday sülüğü *O. melanopus* (L.)’un beslenmesi sonucu zarar gören yapraklarda, yaprak yüzeyinin asimilasyonunun azaldığını ve fungal hastalıkların arttığını belirtmişlerdir. Bir larvanın bayrak yaprak alanının % 10’unu tüketmesi sonucu, sap başına % 5-7’lik bir verim kaybına neden olduğunu bildirmişlerdir. Ortalama sap başına bir larva olmasını, ekonomik zarar seviyesi olarak ifade etmişlerdir.

Avcı (1998), Balcalı’da 1996 ve 1997 yıllarında yaptığı araştırmada, buğday alanlarında 4 farklı sörvey metodu ile yararlı ve zararlı böcek türlerini saptamıştır. Ayrıca ülkemizde buğday sülüğünün popülasyonun son yıllarda artış gösterdiğini tespit etmiş ve her iki yılda mart ayının ikinci haftasında ilk ergin uçuşlarını gözlemlediğini bildirmiştir.

Kaya (2001), 1996 ve 1997 yıllarında Bursa’da yaptığı çalışmada buğday sülüğü, *O. melanopus* (L.)’un biyolojisi üzerine araştırmalar yapmıştır. Bunun sonucunda Bursa ilinde buğday ekilen tüm alanlarda zararlıının bulunduğunu, kışı toprakta veya bitki artıkları arasında geçirdiğini, ilk ergin çıkışının 1996 ve 1997 yıllarında sırasıyla 26 ve 17 Nisan tarihlerinde olduğunu saptamıştır. Zararlıının dişilerinin bir süre beslenip çiftleştikten sonra yumurtlamaya başladığını, bir dişinin ortalama 63 ile 112 arasında yumurta bıraktığını tespit etmiştir. Aynı zamanda yumurtların 5 ile 8 gün arasında yumurtaların açıldığını, ortalama 17 ile 25 gün arasında larvaların geliştiğini, pupa gelişim süresinin ortalama 10 ile 13 gün arasında olduğunu ve zararlıının Bursa’da yılda 1 döl verdiğini bildirmiştir.

Karic (2003), Saraybosna’da 2000 ve 2001 yıllarında yaptığı bu araştırmada, sıcaklığın *O. melanopus* gelişiminin tüm yaşam evreleri üzerinde etkisi olduğunu bildirmiştir. Özellikle düşük sıcaklıkların yumurta ve birinci larva dönemini olumsuz şekilde etkilediğini ve sıcaklıkların -10 °C’nin altına düştüğü zaman kışlayan ergin popülasyonun azaldığını belirtmiştir.

Popov ve ark. (2004), *O. melanopus* ’un Romanya’da oldukça yaygın olduğunu, yaklaşık 200.000 ha alana zarar verdiğini belirtmiştir. Zararlıdan en çok etkilenen

bölgelerin, Romanya'nın orta, batı ve güney kesimlerin dağlık bölgeleri olduğunu bildirmişlerdir. Bu zararlıya karşı 50.000-100.000 ha alana insektisit uygulandığını bildirmektedirler. Ayrıca buğday sülüğünün yumurta parazitoiti *Trichogramma*, larva ve yumurta predatörleri *Chrysopa carnea*, *Nabis fesus* ve *Coccinella septempunctata*'nın doğal düşmanları arasında olduğunu ifade etmişlerdir.

Ulrich ve ark. (2004), Polonya'da 1995 ve 1997 yılları arasında yaptıkları araştırmada *O. melanopus* türünün *O. gallaeciana* türünden daha fazla olduğunu ve larva yoğunlukları kışlık buğday için 100 saptta 22 ile 26, arpa için 100 saptta 29 ile 36 larva arasında değiştiğini saptamışlardır. Verim kayıplarının ise kışlık buğday için % 0,5 ile % 4, arpa için % 3 ile % 8 arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Bayram ve ark. (2004), 2001 ve 2002 yıllarında Doğu Akdeniz bölgesinde *O. melanopus*'un yayılış alanları ve konukçu bitkilerinin belirlenmesi amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Bu araştırma sonucunda zararlının bölgenin birçok yöresinde yaygın olarak bulunduğunu, en düşük popülasyon yoğunluğunun Kahramanmaraş ve Türkoğlu'nda, en yüksek popülasyon yoğunluğunun da Adana ve Erzin'de bulunduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca *Avena fatua* L., *A. sterilis* L., *Bromus sp.*, *B. tectorum* L., *Cichorium intybus* L., *Conyza sp.*, *Hordeum vulvosum* L., *Lolium perenne* L., *Phalaris paradoxa* L., *Plantago sp.*, *Sorghum halepense* L., *Zea mays* L. bitkilerini zararlının konukçu bitkileri olarak saptamışlardır.

Doğanlar ve ark. (2004), 2000 ve 2001 yıllarında Adana'da *O. melanopus* (L.) (Coleoptera:Chrysomelidae)'un popülasyon gelişimini belirlemek ve bazı biyolojik özellikleri üzerine araştırmalarda bulunmak amacıyla araştırmalarını Doğankent ve Balcalı'da belirlenen iki buğday tarlasında çalışmışlardır. 2000-2001 yıllarında sırasıyla 15 Mart ve 6 Şubat tarihlerinde ilk ergin çıkışlarını saptamışlar ve her iki yılda sırasıyla mayıs ve haziranda sona erdiğini belirtmişlerdir. Zararlının Doğankent'teki popülasyon yoğunluğunun, Balcalı'dakinden daha yüksek olduğunu saptamışlar ve zararlının arazi ve laboratuvar koşullarında yılda bir döl verdiğini saptamışlardır.

Buntin ve ark. (2004), gerçekleştirdikleri araştırmada Kuzey Alabama ve Georgia-ABD'de kışlık buğday ve diğer tahıl ürünlerinin ekonomik bir zararlısı olan *O. melanopus*'un başak oluşmadan önceki zararının, başak oluştuktan sonraki zararına oranla daha çok verim kaybına neden olduğunu bildirmişlerdir. Bayrak yapraktaki zararının ise, alt yapraklardaki zararından daha fazla verim kaybı meydana getirdiğini

belirtmişlerdir. Larva sayıları ve verim kayıplarının regresyonunun, sap başına 1 larva yoğunluğunda % 12.65 veya 459 kg / ha'lık bir verim kaybına neden olduğunu, mevcut uygulama maliyetleri ve mücadele masrafları göz önüne alındığında ekonomik zarar eşiğinin sap başına 0,4 larva olduğunu bildirmişlerdir. Zararlıyla mücadelede insektisitlerin yumurtaların en fazla açıldığı dönemde uygulanması sonucu larva infeksiyonunun başarılı bir şekilde önlenebildiğini belirtmişlerdir. Bu zararlıya karşı methomyl, malathion, spinosad ve carbaryl etki maddeli insektisitlerin etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Walczak (2005), Polonya' da yaptığı çalışmada laboratuvar koşullarında % 60 bağıl nem ve sırasıyla 16, 20 ve 25 °C sıcaklıklarda *O. melanopus* yumurtalarının gelişim süresini 12.2, 7.3 ve 5.6 gün olarak saptamıştır. Ayrıca arazi koşullarında ortalama 14.8 °C sıcaklık ve % 67.0 bağıl nemde yumurta gelişiminin 17.0 gün sürdüğünü bildirmiştir.

Altay (2007), Tekirdağ'ın Çerkezköy ilçesinde *O. melanopus*'un popülasyon yoğunluğu ve biyolojisi üzerine yapmış olduğu araştırmada, bir dişinin 25.9 günlük ovipozisyon süresinde günlük ortalama 2.5 ± 0.5 adet olmak üzere toplam 65.6 ± 16.1 adet yumurta bıraktığını saptamıştır. Yumurtaların 16.4 ± 1.2 günde, larvaların 16.6 ± 0.9 günde, pupaların 22.7 ± 0.9 günde gelişmelerini tamamladıklarını belirlemiştir. İlk ergin çıkışlarını nisanın ilk haftasında saptamış ve nisan ortalarından beri yoğun olan ergin popülasyonunun mayısın ortasından itibaren azalıp, larva popülasyonun artarak devam ettiğini tespit etmiştir. Ayrıca bu zararlı için sarı yapışkan tuzakların popülasyon yoğunluğunu belirlemede etkili olmadığını, böcek sayımlarının atrap ve bitkilerin gözle kontrolü ile daha faydalı olacağını bildirmiştir.

Kurtuluş ve Kornoşor (2008), Çukurova Bölgesi'nde *O. melanopus* L. (Coleoptera: Chrysomelidae) ile ilgili yaptıkları araştırmalar sonucunda Osmaniye'nin Kadirli ilçesinden topladıkları larvalarda, larva parazitoiti *Tetrastichus julis* Walker (Hymenoptera: Eulophidae)'i Türkiye'de ilk kez tespit etmişler ve literatürden faydalanarak bu larva parazitoitinin morfolojik özellikleri, biyolojisi, konukçuları ve yayılış alanları ile ilgili bilgiler vermişlerdir.

Kurtuluş (2009), *O. melanopus*'un yayılış alanlarını belirlemek amacıyla Adana'nın Ceyhan, Yumurtalık, Karataş, Kadirli, İmamoğlu, Pozantı ve Karaisalı, Mersin'in Merkez, Hatay'ın Erzin ve Osmaniye'nin Kadirli ilçelerinde farklı

zamanlarda her ilçeden 2-5 buğday arazisi incelemiş ve arazilerin tamamında zararlıının en az bir biyolojik dönemini saptamıştır.

Reay-Jones (2010), Güney Carolina'da, buğday sülüğü *Oulema melanopus* (L.) 'nin haftalık örneklemesini içeren buğday alanlarında iki yıllık bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu çalışmanın altı alanının her birinde, *O. melanopus*'un erginlerinin mart ve mayıs aylarında iki ayrı pik yaptığı ve buğday bitkileri olgunlaştıkça yoğunluğun azaldığı gözlemlenmiştir. *O. melanopus*'un erginleri ve larvaları için rastgele olmayan bir dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca, örnekleme tarihlerinde her iki yılda da ID değerlerinin erginler ve larvalar için birden büyük olduğunu belirtmiştir. Bu sonuçlar, *O. melanopus*'un hem ergin hem de larva popülasyonlarının örnekleme dağılımlarının toplandığını göstermektedir. Taylor güç yasası (b) ve derme çatma regresyonlarının (β) eğimleri, yetişkinler için 2008'de b hariç, tüm vakalarda birinden farklı olduğunu tespit etmiştir ($P < 0.05$). Örnekleme tarihleri arasında, tarla sınırından uzaklığın, her iki yılda yetişkin *O. melanopus* üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu, fakat *O. melanopus*'un larva dönemi üzerinde etkili olmadığını gözlemlemiştir. Ergin *O. melanopus*'un yoğunluklarını 0 m'de (tarla kenarı) en yüksek seviyeye ulaştığını ve alan kenarlarında 5–25 m'de azaldığını tespit etmiştir. Ters çevrilmiş ağırlıklı enterpolasyon yöntemi ile alanlardaki yoğunluklarda kayda değer değişkenlik seviyeleri gösterdiğini belirlemiştir. Buğday alanlarının kenarı boyunca yüksek yoğunlukların, buğdaydaki lokal kontrol yöntemlerinin *O. melanopus*'un ve mısırdaki *Zea mays* (L). göçünün etkisini gösterdiğini ortaya koymuştur.

Philips ve ark. (2011), *Oulema melanopus* (L.)'u 1960'ların başında Amerika Birleşik Devletleri'nde ilk kez tespit etmişlerdir. Avrupa'dan ya da Asya'dan Michigan'a geldikten sonra, buğday sülüğünün hızla yayıldığını ve çoğu eyalette rahatlıkla görülebilir hale geldiğini belirtmişlerdir. Buğday sülüğünün, çok sayıda ot türü üzerinde beslendiğini; yulaf, arpa ve buğday için büyük zararlı olarak kabul edildiğini bildirmişlerdir. Buğday sülüğünün biyolojisi ve popülasyonunu arttırma yöntemleri hakkında üzerinde birçok araştırma yapılmış olmasına rağmen, yaygınlığını ve dağılımı etkileyen mekanizmaları anlamada hala soru işaretleri kaldığını ve bu da zararlı salgınlarını öngörmemizi zorlaştırdığını belirtmişlerdir. Zararlı salgınlarının ne zaman ve nerede oluşacağı tahmininde zorluk yaşandığı için, güneydoğudaki pek çok

üretici, insektisitleri ekonomik zarar eşiğine dayalı zararlı yönetiminden ziyade takvim bazında düzenli olarak uyguladıklarını belirtmişlerdir. Amaçlarının, üreticileri, buğdayda bahar döneminde böcek kontrolüne yaklaşma biçimlerini yeniden değerlendirmeye teşvik edecek yeni bilgi ve prosedürler geliştirmek ve entegre zararlı yönetimi yaklaşımını benimsetmek olduğunu belirtmişlerdir.

Helgesen ve Haynes (2012), *O. melanopus*'un 1962'de Michigan'da ortaya çıkmasıyla birlikte sayısını çok hızlı bir şekilde arttırdığını ve çok büyük bir popülasyona ulaştıklarını belirtmişlerdir. Yaptıkları deneyde türler arası yoğunluğa bağlı ölümün hayatta kalma konusundaki en büyük faktör olduğunu belirlemişlerdir. Yumurtadan ergin olana kadar olan dönemde hayatta kalma yoğunluğunu belirlemeye çalışmışlardır. Larvalardaki ölüm oranının popülasyonlar arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Türler arası rekabetten dolayı oluşan yoğunluğa bağlı ölümün buğday ve yulaftaki buğday sülüğünün nesiller boyunca hayatta kalma varyasyonlarının çoğunu oluşturduğunu belirtmişlerdir. Yumurtanın, birinci instar döneminden üçüncü instar dönemine kadar larvaların ve pupa safhasında olanların hayatta kalma ihtimalinin yoğunluğa bağlı olarak her zaman aynı olduğunu belirtmişler fakat bu ihtimalin çevresel faktörlere (örneğin; konukçu bitki çeşitliliği, ekim tarihi, yağış vb.) göre değişebildiğini bildirmişlerdir.

Reisig ve ark. (2012), Buğday sülüğünün (*Oulema melanopus* L.), Güneydoğu Amerika'da takip ve arkasından insektisit uygulaması ile etkili bir şekilde kontrol altına alınabildiğini belirtmişlerdir. Buğdayın 30. Büyüme evresi öncesinde, çoğu üreticinin genellikle nitrojenle karıştırılan bu uygulamadan koruma amaçlı da olsa kaçındıklarını gözlemlemişlerdir. Profilaktik ve entegre zararlı yönetimi (IPM) yaklaşımının etkinliği, Kuzey Carolina'da küçük pilot arazi araştırmaları ve Kuzey Carolina ayrıca Virginia'daki bölgesel araştırmalar kullanılarak 2 yıl boyunca karşılaştırmışlardır. Bölgesel araştırma verileri kullanılarak her bir yaklaşımın toplam maliyeti, karşılaştırarak ekonomik analizler yapmışlardır. Maliyet açısından bakıldığında, profilaktik yaklaşım daha riskli olduğunu nedeninin ise yüksek buğday sülüğü yoğunluğuna bağlı olarak da ekonomik kaybın arttığını belirtmişlerdir. Buğday sülüğünün, 2010 yılında bölge genelinde mekansal olarak kümелendiğini ancak 2011'de bu oranın yok denecek kadar azaldığını belirtmişlerdir. Son olarak, IPM'in benimsenmesinin, alternatif yönetim yaklaşımları üzerinde güçlü, ekonomik avantajı

olduğu için daha mantıklı olacağını ve maliyetleri azaltmak için araştırmalarda IPM'e önem verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Reay-Jones (2012), Güney Carolina'da, buğday sülüğü *Oulema melanopus* (L.)'nin haftalık örneklemesini içeren *Triticum aestivum* (L.) buğdayında iki yıllık bir çalışma gerçekleştirmiştir. Uzaklık İndeksli Mekansal Analizinin (SADIE) kümeleşme indeksine göre, erginlerin (örnekleme tarih-alan kombinasyonlarının % 80'i), yumurtalardan (% 26) ve larvalardan (% 57) daha sık kümелendiğini gözlemlemiştir. Örnekleme tarihleri arasında pozitif ilişki indeksleri ile gösterildiği gibi mekansal ve zamansal tutarlılık, A, B, C ve D alanlarındaki erginlerin analizlerinin sırasıyla % 27, % 30, % 33 ve % 31'inde belirgin olduğunu tespit etmiştir. Erginlerin yüksek yoğunlukları da, C ve D alanlarındaki larvalar hariç olmak üzere, tüm alanlardaki yumurta ve larvaların yüksek yoğunlukları ile mekansal olarak ilişkilerini ortaya koymuştur. *O. melanopus*'un tüm evreleri, genellikle her yaşam evresinin yüksek yoğunluklarına tekabül eden en az bir örnekleme tarihinde başak sayısı ile pozitif ilişkili olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmanın, *O. melanopus*'un mekansal dağılımını etkileyen potansiyel bir faktör olarak buğdayın önemini ortaya koyduğunu belirtmiştir.

3. MATERİYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Oulema melanopus 'un çalışma bölgesindeki yayılışını ve popülasyon gelişimini belirlemek amacı ile yapılan örneklemelerde; gözle kontrol yöntemi ve atrapla örnekleme metodu kullanılmıştır. Toplanan örnekler ergin çıkışının sağlanması için laboratuvara getirilerek, iklim odalarında 50x50x100 cm ebatlarındaki üst ve ön kısmı cam, diğer tarafları hava ve ışık geçiren tülle kaplanmış kültür kafeslerde kültüre alınmıştır. Ayrıca gözle kontrol yöntemiyle *O. melanopus* 'un konukçuları belirlenmiştir.

3.2. Yöntem

3.2.1. Arazi Çalışmaları

3.2.1.1. *Oulema melanopus* 'un popülasyon gelişmesinin belirlenmesi

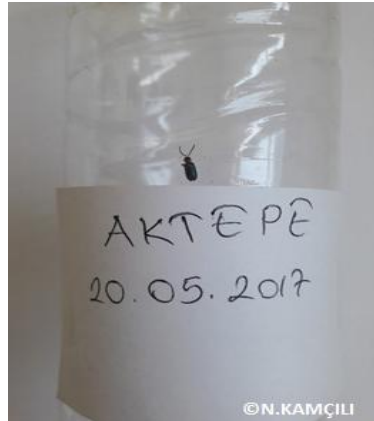
Hatay ilinde *Oulema melanopus* 'un popülasyon gelişmesinin belirlenmesi amacıyla 2017 yılında yapılan bu çalışma Kırıkhan (merkez) ve Hassa (Aktepe) ilçelerinde buğday tarlalarından birer lokasyon belirlenerek haftada bir kez olmak üzere örneklemeler yapılmıştır. Çalışmalara 2017 yılının şubat ayında başlanmıştır. *O. melanopus* 'un ergin bireylerinin örnekleme, standart böcek atrapı kullanılarak her arazi için tarlanın 4 farklı yerinden art arda 25 atrap olmak üzere 100 atrap sallanarak yapılmıştır (Şekil 3.1. ve 3.2.). Atrapta yakalanan erginler kaydedilip, değişik ebatlarda plastik ve cam kavanozlara konularak incelenmek üzere laboratuvara götürülmüştür (Şekil 3.3.).



Şekil 3.1. Atrapla ergin bireylerin örneklenmesi



Şekil 3.2 Atrapla ergin bireylerin örneklenmesi



Şekil 3.3. Yakalanan *Oulema melanopus* ergin örneği

Ergin öncesi dönemlerin popülasyonunun takibi için ise her tarlanın 10 farklı yerinde 1 metre sıradaki buğday bitkileri göz ile kontrol edilmiş, tespit edilen yumurta ve larvalar dönemlerine göre düzenli olarak kaydedilmiştir (Şekil 3.4. ve Şekil 3.5.). Gözle kontrol yöntemiyle de belirlenen ergin öncesi dönemler (yumurta ve larva) laboratuvara götürülerek kültüre alınmış ve ergin elde edilmeye çalışılmıştır.



Şekil 3.4. Ergin öncesi (yumurta ve larva) dönemlerin kontrol edilmesi



Şekil 3.5. Ergin öncesi (yumurta ve larva) dönemlerin kontrol edilmesi

Buğdaylar hasat olgunluğuna gelene kadar örneklemelere devam edilmiştir.

Buğdayların hasat olgunluğuna geldiği dönemde tarla kenarındaki yabancı otlar gözle kontrol yöntemiyle incelenmiş ve bulunan bireyler kaydedilmiştir (Şekil 3.6 ve Şekil 3.7). Çalışmanın yürütüldüğü tarlaların yükseklik ve koordinat bilgileri Çizelge 3.1’de verilmiştir.



Şekil 3.6. Tarla kenarındaki yabancı otların kontrol edilmesi



Şekil 3.7. Tarla kenarındaki yabancı otların kontrol edilmesi

Çizelge 3.1. Popülasyon gelişimini belirlemek amacıyla çalışmanın yürütüldüğü tarlaların yükseklik ve koordinat bilgileri

Lokalite	Koordinat	Rakım (m)
Hassa (Aktepe)	N 36°39'39.658" E 36°27'34.592"	221
Kırıkhan	N 36°31'42.826" E 36°21'54.971"	181

3.2.1.2 *Oulema melanopus*'un yayılış alanlarının ve konukçularının belirlenmesi

Hatay ilinde 2017 yılında zararlının yayılış alanlarını ve konukçularını belirlemek amacıyla ayda bir kez olmak üzere Kırıkhan, Antakya (Merkez, Demirköprü ve Serinyol), Hassa (Merkez ve Aktepe), Reyhanlı, Altınözü, Samandağ ilçelerinde belirlenen 2 şer tarlada gözlem yapılmıştır. Araştırma yapılan tüm tarlaların yükseklik ve koordinat bilgileri kaydedilmiştir (Çizelge 3.2., 3.3., 3.4., 3.5.). Zararlının tespit edildiği yabancı otlar örnek olarak alınmış ve etiket bilgileri kaydedilmiştir. Alınan örneklerin herbaryumu yapılarak teşhis için hazır hale getirilmiştir.

Çizelge 3.2. Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2017-Nisan ayında araştırma yapılan lokaliteler, koordinat ve yükseklik bilgileri

Lokalite	Koordinat	Rakım (m)
Antakya	N 36°17'03.3" E 36°11'15.1"	113
	N 36°14'08.7" E 36°09'30.5"	99
Antakya (Demirköprü)	N 36°15'50.3" E 36°20'12.8"	88
	N 36°16'00.0" E 36°19'40.8"	87
Antakya (Serinyol)	N 36°20'13.3" E 36°12'27.2"	96
	N 36°22'16.2" E 36°13'33.4"	101
Altınözü	N 36°08'01.8" E 36°14'05.9"	387
	N 36°08'03.0" E 36°14'06.8"	383

Çizelge 3.2. (Devam) Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2017-Nisan ayında araştırma yapılan lokaliteler, koordinat ve yükseklik bilgileri

Lokalite	Koordinat	Rakım (m)
Kırıkhan	N 36°26'54.3" E 36°17'56.2"	95
	N 36°27'24.0" E 36°19'09.9"	93
Reyhanlı	N 36°17'20.500" E 36°33'38.751"	101
	N 36°15'08.871" E 36°36'02.448"	205
Hassa (Aktepe)	N 36°41'27.7" E 36°28'17.6"	257
	N 36°41'01.3" E 36°28'08.8"	245
Hassa	N 36°49'15.1" E 36°32'09.2"	362
	N 36°46'50.5" E 36°31'57.6"	369
Samandağ	N 36°08'06.1" E 36°05'14.2"	107
	N 36°08'44.2" E 36°04'57.4"	128

Çizelge 3.3. Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2017-Mayıs ayında araştırma yapılan lokaliteler, koordinat ve yükseklik bilgileri

Lokalite	Koordinat	Rakım (m)
Hassa	N 36°44'44.818" E 36°31'50.397"	319
	N 36°44'49.238" E 36°31'54.240"	318
Hassa (Aktepe)	N 36°40'25.339" E 36°28'01.374"	217
	N 36°40'52.307" E 36°28'11.159"	250
Kırıkhan	N 36°33'54.934" E 36°23'48.548"	119
	N 36°32'07.438" E 36°22'51.481"	119
Reyhanlı	N 36°14'24.686" E 36°37'00.898"	222
	N 36°14'21.543" E 36°35'08.207"	179

Çizelge 3.3. (Devam) Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2017-Mayıs ayında araştırma yapılan lokaliteler, koordinat ve yükseklik bilgileri

Lokosite	Koordinat	Rakım (m)
Antakya	N 36°17'29.053" E 36°11'30.768"	96
	N 36°19'00.000" E 36°11'49.273"	100
Antakya (Demirköprü)	N 36°15'18.093" E 36°21'25.271"	76
	N 36°15'12.242" E 36°20'00.703"	86
Antakya (Serinyol)	N 36°21'17.178" E 36°13'01.063"	105
	N 36°22'53.032" E 36°13'47.914"	80
Altınözü	N 36°08'45.723" E 36°12'13.423"	457
	N 36°08'16.989" E 36°12'00.000"	464

Çizelge 3.4. Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2017-Haziran ayında araştırma yapılan lokaliteler, koordinat ve yükseklik bilgileri

Lokosite	Koordinat	Rakım (m)
Hassa	N 36°49'06.920" E 36°32'07.249"	385
	N 36°50'42.214" E 36°32'55.528"	414
Hassa (Aktepe)	N 36°41'38.982" E 36°28'28.709"	275
	N 36°40'44.063" E 36°28'05.101"	246
Kırıkhan	N 36°34'49.346" E 36°24'11.621"	122
	N 36°32'05.689" E 36°22'50.571"	127
Reyhanlı	N 36°15'08.852" E 36°36'01.185"	200
	N 36°14'22.878" E 36°34'53.288"	182
Antakya (Demirköprü)	N 36°16'01.159" E 36°19'38.500"	89
	N 36°16'14.161" E 36°19'08.830"	86

Çizelge 3.4. (Devam) Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2017-Haziran ayında araştırma yapılan lokaliteler, koordinat ve yükseklik bilgileri

Lokalite	Koordinat	Rakım (m)
Antakya (Serinyol)	N 36°20'35.976" E 36°12'21.999"	95
	N 36°20'23.698" E 36°12'14.225"	95
Altınözü	N 36°08'54.941" E 36°12'20.294"	454
	N 36°09'01.619" E 36°12'12.678"	464

Çizelge 3.5. Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2017-Temmuz ayında araştırma yapılan lokaliteler, koordinat ve yükseklik bilgileri

Lokalite	Koordinat	Rakım (m)
Altınözü	N 36°08'25.558" E 36°14'00.317"	425
	N 36°08'03.824" E 36°14'11.795"	408
Antakya	N 36°17'12.253" E 36°11'29.145"	107
	N 36°19'07.587" E 36°12'03.596"	90
Antakya (Demirköprü)	N 36°16'38.927" E 36°17'27.094"	79
	N 36°16'13.949" E 36°19'06.314"	78
Antakya (Serinyol)	N 36°20'19.083" E 36°12'05.374"	62
	N 36°20'36.902" E 36°12'27.545"	93
Reyhanlı	N 36°15'21.491" E 36°28'35.629"	90
	N 36°14'23.445" E 36°34'44.645"	179
Kırıkhan	N 36°31'20.588" E 36°22'38.083"	118
	N 36°31'48.063" E 36°22'45.660"	120
Hassa (Aktepe)	N 36°39'54.660" E 36°27'40.766"	225
	N 36°41'39.787" E 36°28'44.426"	268

Çizelge 3.5. (Devam) Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2017-Temmuz ayında araştırma yapılan lokaliteler, koordinat ve yükseklik bilgileri

Lokale	Koordinat	Rakım (m)
Hassa	N 36°43'33.639" E 36°31'14.872"	303
	N 36°44'33.578" E 36°31'46.920"	308

3.2.2 Laboratuvar Çalışmaları

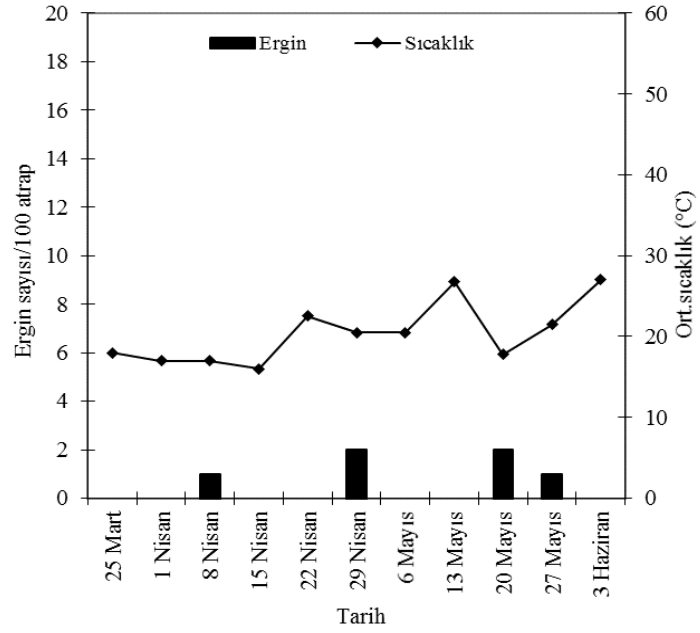
Atrapla yapılan örneklemelerde toplanan ergin örneklerinin bir kısmı teşhise uygun olarak iğnelenip, bir kısmı da %70'lik alkole konulmuş, etiketlenmiş ve müze materyali haline getirilmiştir. Gözle yapılan kontrollerde belirlenen ergin öncesi dönemler (yumurta ve larva) iklim odaların da kültüre alınmış ve ergin elde edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca zararlının tespit edildiği konukçu bitkiler toplanmış, kurutulmuş ve herbaryum haline getirilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1 *Oulema melanopus*'un popülasyon gelişiminin belirlenmesi

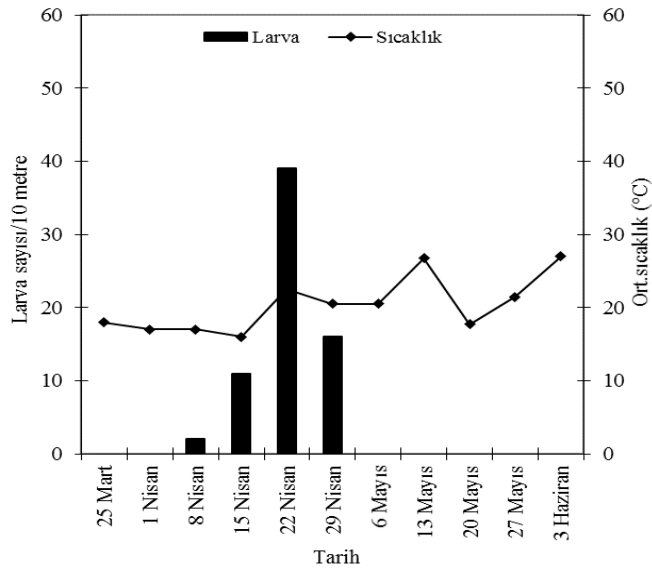
Bu çalışma Hatay ilinde yetişen buğdaylarda zararlı buğday sülüğü *Oulema melanopus* (Coleoptera: Chrysomelidae)'un popülasyon gelişmesinin belirlenmesi amacıyla Kırıkhan ve Hassa (Aktepe) ilçelerinde belirlenen birer buğday tarlasında gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmada atrap ile ergin, gözle kontrol yöntemi ile yumurta ve larva sayımı yapılmıştır. Hatay ili Hassa ilçesi Aktepe mevkiinde ki tarlada buğday yaprak sülüğünün ilk erginleri 8 Nisan 2017 tarihinde gözlenmiştir. Bu tarihteki ortalama sıcaklık 17 °C ve ortalama nispi nem % 75'tir (Şekil 4.1.). Bu lokasyonda tarlada yapılan örneklemelerde en yüksek ergin birey sayısına 2 adet/100 atrap ile 29 Nisan 2017 ve 20 Mayıs 2017 tarihlerinde ulaşılmıştır. Bu tarihlerdeki ortalama sıcaklık sırasıyla 20.5 °C ve 17.75 °C, ortalama nispi nem sırasıyla % 50 ve % 60'tır (Şekil 4.1.). Burada 22 Nisan tarihinde yapılan gözle kontrol yönteminde sadece bir yaprakta 3 tane yumurta görülmüştür. Bu tarihte ortalama sıcaklık 22.5 °C ve ortalama nispi nem % 40 olarak tespit edilmiştir. Gündüz yapılan gözle kontrol yönteminde, ergin öncesi dönemlerden larvalar ilk olarak 8 Nisan 2017 tarihinde görülmüştür. Bu tarihteki ortalama sıcaklık 17 °C ve ortalama nispi nem % 75'tir (Şekil 4.2.). En yüksek larva sayısı, 39 adet/10 metre sıra ile 22 Nisan 2017 tarihinde elde edilmiştir. Bu tarihteki ortalama sıcaklık 22.5 °C ve ortalama nispi nem % 40'dur (Şekil 4.2.). Hassa (Aktepe)'da zararlının ergin ve larva popülasyon gelişim grafikleri hazırlanmıştır (Şekil 4.1 ve Şekil 4.2). Kırıkhan'da yapılan örneklemelerde buğday sülüğünün popülasyonunun çok düşük olduğu gözlemlenmiş, sadece 22 Nisan 2017 ve 29 Nisan 2017 tarihlerinde sırasıyla 2 ve 3 adet larva görülmüştür. Kırıkhan'daki buğday tarlası için belirlenen zararlının ergin öncesi dönemlerinden olan larva popülasyon gelişimleri çok düşük olduğu ve sadece az sayıda gözlem sırasında belirlendiği için popülasyon grafikleri hazırlanmamıştır.

Oulema melanopus Hassa (Aktepe)



Şekil 4.1. Hassa (Aktepe), 2017 yılı *Oulema melanopus* ergininin haftalık kontrol birey sayısı ve haftalık ortalama sıcaklık değerleri

Oulema melanopus Hassa (Aktepe)



Şekil 4.2. Hassa (Aktepe), 2017 yılı *Oulema melanopus* ergin öncesi döneminin (larva) haftalık kontrol birey sayısı ve haftalık ortalama sıcaklık değerleri

4.2 *Oulema melanopus*'un yayılış alanlarının ve konukçularının belirlenmesi

Oulema melanopus'un yayılış alanlarının ve konukçularının belirlenmesi amacıyla ayda bir kez Antakya (Merkez, Demirköprü ve Serinyol), Hassa (Merkez ve Aktepe), Reyhanlı, Kırıkhan, Samandağ, Altınözü ilçelerinde 2'şer lokasyonda atrap ve gözle kontrol yöntemi ile zararlının varlığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Zararlının lokasyonlara ve aylara göre varlığı aşağıdaki çizelgelerde ortaya konulmuştur (Çizelge 4.1., 4.2., 4.3., 4.4.).

Çizelge 4.1. Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2017-Nisan ayında araştırma yapılan lokaliteler, tarihleri, zarar ve zararlının bulunma durumu

Lokalite	Tarih	<i>Oulema melanopus</i> Zarar	<i>Oulema melanopus</i> Larva	<i>Oulema melanopus</i> Ergin
Altınözü	09.4.2017	+	+	-
	09.4.2017	+	+	-
Antakya	09.4.2017	+	-	-
	09.4.2017	+	-	-
Samandağ	16.4.2017	+	-	-
	16.4.2017	+	+	-
Antakya (Serinyol)	23.4.2017	+	+	+
	23.4.2017	+	-	-
Hassa	23.4.2017	+	-	+
	23.4.2017	+	+	-
Kırıkhan	29.4.2017	-	-	-
	29.4.2017	+	-	-
Hassa (Aktepe)	29.4.2017	+	+	+
	29.4.2017	+	+	-
Antakya (Demirköprü)	30.4.2017	+	+	-
	30.4.2017	+	-	-
Reyhanlı	30.4.2017	+	+	-
	30.4.2017	+	+	-

Çizelge 4.2. Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2017-Mayıs ayında araştırma yapılan lokaliteler, tarihleri, zarar ve zararının bulunma durumu

Lokalite	Tarih	<i>Oulema melanopus</i> Zarar	<i>Oulema melanopus</i> Larva	<i>Oulema melanopus</i> Ergin
Altınözü	07.5.2017	+	-	-
	07.5.2017	+	-	-
Antakya	07.5.2017	+	-	-
	07.5.2017	+	-	-
Hassa (Aktepe)	20.5.2017	+	-	-
	20.5.2017	-	-	-
Kırıkhan	20.5.2017	+	-	-
	20.5.2017	-	-	-
Hassa	21.5.2017	+	-	-
	21.5.2017	+	-	-
Antakya (Serinyol)	21.5.2017	+	-	-
	21.5.2017	+	-	-
Reyhanlı	28.5.2017	-	-	-
	28.5.2017	-	-	-
Antakya (Demirköprü)	28.5.2017	+	-	+
	28.5.2017	-	-	-

Çizelge 4.3. Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2017-Haziran ayında araştırma yapılan lokaliteler, tarihleri, zarar ve zararının bulunma durumu

Lokalite	Tarih	<i>Oulema melanopus</i> Zarar	<i>Oulema melanopus</i> Larva	<i>Oulema melanopus</i> Ergin
Altınözü	04.6.2017	+	-	-
	04.6.2017	+	-	-
Antakya	04.6.2017	-	-	-
	04.6.2017	-	-	-

Çizelge 4.3. (Devam) Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2017-Haziran ayında araştırma yapılan lokaliteler, tarihleri, zarar ve zararının bulunma durumu

Lokalite	Tarih	<i>Oulema melanopus</i> Zarar	<i>Oulema melanopus</i> Larva	<i>Oulema melanopus</i> Ergin
Antakya (Serinyol)	18.6.2017	-	-	-
	18.6.2017	-	-	-
Hassa	18.6.2017	-	-	-
	18.6.2017	-	-	-
Aktepe	24.6.2017	-	-	-
	24.6.2017	-	-	-
Kırıkhan	24.6.2017	+	-	-
	24.6.2017	-	-	-
Reyhanlı	25.6.2017	-	-	-
	25.6.2017	+	-	-
Antakya (Demirköprü)	25.6.2017	-	-	-
	25.6.2017	-	-	-

Çizelge 4.4. Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2017-Temmuz ayında araştırma yapılan lokaliteler, tarihleri, zarar ve zararının bulunma durumu

Lokalite	Tarih	<i>Oulema melanopus</i> Zarar	<i>Oulema melanopus</i> Larva	<i>Oulema melanopus</i> Ergin
Altınözü	02.7.2017	-	-	-
	02.7.2017	-	-	-
Antakya	02.7.2017	-	-	-
	02.7.2017	-	-	-
Antakya (Serinyol)	16.7.2017	-	-	-
	16.7.2017	-	-	-
Hassa	16.7.2017	-	-	-
	16.7.2017	-	-	-
Hassa (Aktepe)	22.7.2017	-	-	-
	22.7.2017	-	-	-

Çizelge 4.4. (Devam) Yayılış alanlarının belirlenmesi amacıyla 2017-Temmuz ayında araştırma yapılan lokaliteler, tarihleri, zarar ve zararlının bulunma durumu

Lokalise	Tarih	<i>Oulema melanopus</i> Zarar	<i>Oulema melanopus</i> Larva	<i>Oulema melanopus</i> Ergin
Kırıkhan	22.7.2017	-	-	-
	22.7.2017	-	-	-
Antakya (Demirköprü)	23.7.2017	-	-	-
	23.7.2017	-	-	-
Reyhanlı	23.7.2017	-	-	-
	23.7.2017	-	-	-

Ayrıca *Oulema melanopus* hasat olgunluğuna eriştiği zaman tarla etrafındaki yabancı otlara geçebildiği bilinmektedir. Bundan dolayı zararlının konukçularının belirlenmesi amacıyla tarlanın etrafında kalan yabancı otlar gözle kontrol yöntemi ile incelenmiştir. Araştırma yapılan tüm tarlaların yükseklik ve koordinat bilgileri, zararlının tespit edildiği yabancı otlar ve etiket bilgileri alınmış ve kaydedilmiştir. Alınan örneklerin herbaryumu ve uzmanlar tarafından teşhisi yapılmıştır.

Bunun sonucunda zararlının belirlendiği konukçu bitkiler; *Hordeum bulbosum*, *H. murinum*, *Avena sterilis*, *A. fatua*, *Agropyron sp.*, *Lolium sp.*, *Sorghum halepense*, *Secale cereale*, *Triticosecale* Wittm. olarak Prof. Dr. İlhan ÜREMİŞ tarafından teşhis edilmiştir.

Zararlının yabancı otlardan *A. fatua*, *A. sterilis* ve *S. halepense* bitkilerinde daha çok zarar yaptığı gözlenmiştir (Şekil 4.3 ve Şekil 4.4). Zararlının tespit edildiği konukçu bitkiler bulunduğu bölgelere ve tarihlere göre aşağıdaki çizelgede listelenmiştir (Çizelge 4.5.)



Şekil 4.3. *Oulema melanopus* 'un konukçu bitkilerden en çok zarar yaptığı *Avena fatua*



Şekil 4.4. *Oulema melanopus* 'un tespit edildiği konukçu bitkilerden *Sorghum halepense*

Çizelge 4.5. *Oulema melanopus* 'un zararının tespit edildiği konukçu bitkilerin tarihlere ve bölgelere göre dağılışı

Tarih	Yer	Konukçu bitki
23.4.2017	Antakya (Serinyol)	<i>Avena fatua</i>
23.4.2017	Antakya (Serinyol)	<i>Avena sterilis</i>
29.4.2017	Hassa (Aktepe)	<i>Avena fatua</i>
29.4.2017	Hassa(Aktepe)	<i>Avena sterilis</i>
29.4.2017	Hassa(Aktepe)	<i>Secale cereale</i>
06.5.2017	Kırıkhan	<i>Hordeum murinum</i>
07.5.2017	Altınözü	<i>Avena fatua</i>
07.5.2017	Altınözü	<i>Avena sterilis</i>
07.5.2017	Antakya	<i>Avena fatua</i>
07.5.2017	Antakya	<i>Avena sterilis</i>
20.5.2017	Hassa(Aktepe)	<i>Sorghum halepense</i>
20.5.2017	Kırıkhan	<i>Avena fatua</i>
21.5.2017	Kırıkhan	<i>Avena sterilis</i>
21.5.2017	Antakya(Serinyol)	<i>Avena fatua</i>
21.5.2017	Hassa	<i>Avena fatua</i>
21.5.2017	Hassa	<i>Agropyron sp.</i>
21.5.2017	Hassa	<i>Hordeum murinum</i>
27.05.2017	Hassa (Aktepe)	<i>Avena sterilis</i>
28.05.2017	Antakya(Demirköprü)	<i>Triticosecale Wittm.</i>
03.06.2017	Hassa (Aktepe)	<i>Hordeum bulbosum</i>
03.06.2017	Hassa (Aktepe)	<i>Hordeum murinum</i>
03.06.2017	Hassa (Aktepe)	<i>Sorghum halepense</i>
04.6.2017	Altınözü	<i>Agropyron sp.</i>
04.6.2017	Altınözü	<i>Lolium sp.</i>
04.6.2017	Antakya	<i>Sorghum halepense</i>
24.6.2017	Kırıkhan	<i>Sorghum halepense</i>
25.6.2017	Reyhanlı	<i>Sorghum halepense</i>

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışma ile 2017 yılında Hatay ilinin Kırıkhan ve Hassa (Aktepe) ilçelerinde buğday yetiştirilen alanlarda zararlı olan buğday sülüğü *Oulema melanopus* (L.) (Coleoptera: Chrysomalidae)'un popülasyon gelişimi belirlenmiştir. Ayrıca, Hatay ili (Kırıkhan, Antakya (Merkez, Demirköprü ve Serinyol), Hassa (Merkez ve Aktepe), Reyhanlı, Altınözü ve Samandağ ilçeleri) buğday alanlarında *O. melanopus*'un yayılış alanı ve konukçuları belirlenmiştir. Çalışmada erginleri yakalamak için atrap kullanılmış, ergin öncesi dönemlerden olan yumurta ve larvanın popülasyon gelişiminin, yayılış alanlarının ve konukçularının belirlenmesi için nisan ve ağustos ayları arasında gözle kontrol yöntemi uygulanmıştır. Çalışma yapılan tüm ilçelerde buğday alanlarında *O. melanopus*'un zarar yaptığı belirlenmiştir.

Hassa (Aktepe)'da yapılan çalışmada *O. melanopus* erginlerinin popülasyon gelişiminin belirlenmesi için yapılan atrap örneklemelerinde ilk ergin 8 Nisan tarihinde yakalanmıştır. En yüksek ergin popülasyonu 2 adet/100 atrap olarak yine Aktepe'de saptanmıştır. Popülasyon gelişiminin belirlenmesi için yapılan gözle kontrol yönteminde ilk larva 8 Nisan tarihinde görülmüştür. En yüksek larva popülasyonu 39 adet/10 m sıra olarak 22 Nisan tarihinde saptanmıştır. Burada 22 Nisan tarihinde yapılan çalışmada sadece bir yaprakta 3 tane yumurta görülmüştür. Kırıkhan'da yapılan çalışmada *O. melanopus* popülasyonun çok düşük olduğu gözlemlenmiş, sadece 22 Nisan ve 29 Nisan tarihlerinde görülmüş olup, yoğunlukları sırasıyla 2 larva/10 m sıra ve 3 larva/10 m sıra olarak belirlenmiştir. Ergin öncesi dönemler (yumurta ve larva) laboratuvarında, kültür kafeslerinde kültüre alınmış ancak zararlı kışı ergin dönemde geçirdiği ve erginlerin çıkışının tez yazım döneminden sonraki bahar aylarında olması nedeniyle, tez kapsamında ergin çıkışları ile ilgili bilgilendirme yapılamamıştır.

Buğday sülüğünün 2017 yılında Hatay ilinde sadece bir döl verdiği belirlenmiştir. Yapılan çalışmada *O. melanopus*'un ergin ve larvalarının en çok yapraklarda zarar yaptığı belirlenmiştir.

Konukçularının belirlenmesi için yapılan çalışma da buğdayların hasat olgunluğuna ulaşması sonucu *O. melanopus* erginlerinin tarla etrafındaki yabancı otlara geçerek beslendiği görülmüştür. Bu konukçu bitkilerde ilk ergin 23 Nisan tarihinde Antakya (serinyol) ve Hassa'da *Avena fatua* ve *A. sterilis* bitkilerinde görülmüştür. En

son ergin ise 28 Mayıs tarihinde Antakya (Demirköprü)'da *Triticosecale* Wittm. bitkisinde kaydedilmiştir. *Oulema melanopus* zararının tespit edildiği diğer konukçu bitkiler *Hordeum bulbosum* L., *H. murinum* L., *Avena sterilis* L., *A. fatua* L., *Agropyron* sp., *Lolium* sp., *Sorghum halepense* (L.), *Secale cereale* L. ve *Triticosecale* Wittm. olarak belirlenmiştir. Buğday sülüğünün bu yabancı konukçu bitkilerden en çok *A. fatua* ve *S. halepense* bitkisinde zarar yaptığı gözlenmiştir. *O. melanopus* erginlerinin nisan ayının son çeyreğinden mayıs ayının sonuna kadar, yabancı otlarda uçuşunun devam ettiği belirlenmiştir.

Hatay ilinde yapılan bu çalışmada, arazi çalışmaları ve gözlem yapılan tüm ilçelerin zararlı ile bulaşık olduğu belirlenmiştir. Öneri olarak zarar oranının en aza indirilmesi amacıyla, geç ekim yapılmaması, zararlıya karşı dayanıklı çeşitler seçilmesi ve tarla kenarında bulunan alternatif konukçu bitkilerin yok edilmesinin popülasyon yoğunluğunu düşüreceği düşünülmektedir. Ayrıca, zararlının erginleri kışı buğday saplarında, tarla artıkları altında veya çatlaklarda geçirdiğinden dolayı, derin olmayan ve toprak havalanmasını sağlayacak bir toprak işleminin ve bitki artıklarının temizlenmesinin zararlının popülasyonunun düşürülmesi açısından faydalı olacağı önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Altay, İ., 2007. Tekirdağ'da ekin yaprak sülüşü *Oulema melanopus* (L.) (Coleoptera: Chrysomelidae)'un popölasyon yoğunluğu ve biyolojisi üzerinde Araştırmalar. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 43 s.
- Anay, A. ve Kornoşor, S., 2000. Çukurova koşullarında yonca (*Medicago sativa* L.)'da zararlı ve yararlı böcek faunası. Türkiye 4.Entomoloji Kongresi Bildirileri, 2000. 489-500.
- Anderson, C. R. and Paschke, J. D., 1968. The biology and ecology of *Anaphes flavipes* (Hymenoptera: Mymaridae), an exotic egg parasite of the cereal leaf beetle. Ann. Entomol. Soc. Am (61):1-5.
- Anonim, 2008. Ziraat mücadele teknik talimatları, Cilt 1, Cilt 6. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve politikalar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ankara
- Anonim, 2013. https://www.tarim.gov.tr/GKGM/Belgeler/Bitki%20Sa%C4%9Fl%C4%B1%C4%9F%C4%B1%20Hizmetleri/bitki_sagligi/zirmuc_teknik_talimatlar/B%C4%B0TK%C4%B0%20ZARARLILARI%20Z%C4%B0RA%C4%B0%20M%C3%9CCADELE%20TEKN%C4%B0K%20TAL%C4%B0MATLARI_2.pdf Erişim tarihi: 31.03.2018
- Anonim, 2016a. Türkiye'nin buğday atlası <http://www.wwf.org.tr/?6140> Erişim tarihi: 31.03.2018
- Anonim, 2016b. <http://www.derszamani.net/bugday-hangi-bolgelerde-yetisir-uretim-istatistikleri-grafik.html> Erişim tarihi: 31.03.2018
- Anonim, 2016c. [http://istanbul.tarim.gov.tr/Belgeler/KutuMenu/Brosurler/Tarla Bitkileri/bugday.pdf](http://istanbul.tarim.gov.tr/Belgeler/KutuMenu/Brosurler/Tarla%20Bitkileri/bugday.pdf) Erişim tarihi : 31.03.2018
- Anonim, 2016d. http://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/hububat/hububatraporu2016_.pdf Erişim Tarihi: 01.04.2017
- Anonim, 2017. 2017 Yılı Faaliyet Raporu. <https://hatay.tarim.gov.tr/Belgeler/Sol%20Men%C3%BC/2017%20YILI%20FAAL%C4%B0YET%20RAPORU.pdf> Erişim Tarihi: 01.04.2018
- Avcı, İ., 1998. Balcalı (Adana)'da buğday ekiliş alanlarında zararlı türlerin ve doğal düşmanlarının saptanması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, No:1397, 54 s.
- Bayram, A., Doğanlar, O., Can, F., ve Kornoşor, S., 2004. Doğu Akdeniz bölgesinde buğday sülüşü *Oulema melanopus* L. (Coleoptera: Chrysomelidae)'un yaşam alanları ve konukçuları. **M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi**, 9(1-2):43-49.
- Bodenheimer, F.S., 1941. **Türkiye'de ziraate ve ağaçlara zararlı olan böcekler ve bunlarla savaş hakkında bir etüt** (Çev.: N. Kenter). Bayur Matbaası, 1958, Ankara, 347 pp.
- Bulu, Y., 1995. Çukurova'da sulanan ve sulanmayan buğday ve pamuk tarlalarındaki böcek faunasının saptanması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 56 s.
- Buntin, G. D., Flanders, K. L., Slaughter, R. W. and De Lamar, Z. D., 2004. Damage loss assessment and control of the Cereal Leaf Beetle (coleoptera: chrysomelidae) in winter wheat. **Journal of Economic Entomology**, 97(2):374-382.

- Doğanlar, O., Bayram, A., Can, F. ve Kornoşor, S., 2004. Adana ilinde buğday sülüğü *Oulema melanopus* L. (Coleoptera: Chrysomelidae)'un popülasyon gelişimi ve bazı biyolojik özellikleri üzerine araştırmalar. **M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi**, 9(1-2):51-59.
- Dörtbudak, Y., Serel, İ., ve Çınar, M., 1973. Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da geniş hububat ziraati yapılan illerde hububata arız olan zararlılar üzerinde faunistik sörvey çalışmaları, Zir. Müc. Araş. Yıllığı, Ankara, Sayı:7,1.
- Grant, J. F. and Patrick, C. R., 1993. Distribution and seasonal incidence of Cereal Leaf Beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) on wheat in tennessee. **Journal of Entomological Science**, 28(4):363-369.
- Helgesen, Robert G., and Haynes, Dean L., 2012. Population dynamics of the Cereal Leaf Beetle, *Oulema melanopus* (Coleptera: Chrysomalidae): A Model For Age Specific Mortality, 104(6):797-814.
- Heyer W. 1977. Biologie und schadwirkung der getreidehähnchen lema (*Oulema* spp.) in der industriemäßigen getreideproduktion. Nachrbl. Pflanzensch, 31:167-169.
- Heyer, W. and Wetzel, I., 1990. Occurrence of Cereal Leaf Beetle (*Oulema melanopus* L. and *O. lichenis* Voet.) and updating of the control threshold. Nachrichtenblatt Pflanzenschutz 44(10):226-230.
- Honek, A., 1991. Crop density and abundance of Cereal Leaf Beetles (*Oulema* spp.) in winter wheat. **Zeitschrift Fuer Pflanzenkheiten und Pflanzenschutz**. 98(2):174-178.
- Horvath, L. and Szabolcs, J., 1992. Parasitoids of Cereal Leaf Beetles, *Oulema* spp. In Hungary. **International Symposium over Fytofarmacie en Fytiatrie, Belgium**, 57:585-589.
- Ihrig, R.A., Herbert Jr, D.A., Wan Duyn, J.W. and Bradley J.R. Jr, 2001. Relationship between Cereal Leaf Beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) egg and fourt-instar populations and impact of fourt-instar defoliation of winter wheat yields in North Carolina and Virginia. J. Econ. Entomol. 94 (3): 634-639.
- Jossi, W. and Bigler, F., 1996a. *Oulema melanopus*: Infestation and resistance of winter wheat in Switzerland. Agroforschung, v.3(3), p.117-119.
- Jossi, W. and Bigler, F., 1996b. *Oulema melanopus* L.: Yield loses in winter wheat. Agrarforschung, 3(3):120-123.
- Karic, N., 2003. Effects of temperature on the development of *Oulema melanopus* L.(Coleoptera, Chrysomelidae). Works of the Faculty of Agriculture of Sarajevo, 48(52):57-68.
- Kaniuczek, Z., 1993. Studies on occurence cause of development; harmfulness and control of the Cereal Leaf Beetle *Oulema melanopus* (Coleoptera: Chrysomelidae) on winter wheat crops in southeastern Poland. (abstract) Review of Agr. Entom. 1994 (82).4.Abstract No: 10159.
- Kaniuczek, Z., 1994. The occurrence and effects of the control of Cereal Leaf Beetles in spring wheat. **Materials of the 34th Research Session of Institute of Plant Protection**, 208-214.
- Kaya, M., 2001. Ekin yaprak sülüğü, *Oulema melanopus* (L.) (Coleoptera: Chrysomelidae)'un biyolojisi üzerine araştırmalar. **Tarım Bilimleri Dergisi** 7(1):9-14.

- Kocourek, F. and Sedivy, J., 1995. The assessment of injury to winter wheat caused by Cereal Leaf Beetles, *Oulema* spp. (Chrysomelidae, Coleoptera). *Ochrana Rostlin*, 31(2):107-119.
- Kryazheva, L. P., Guslits, I.S., Shapiro, I. D., Zubkov, A. F., Ponomareva, E. A., 1987. The Cereal Leaf Beetle. *Zaschita Rastenii*,3:16-17.
- Kurtuluş, A. ve Kornoşor, S., 2008. *Oulema melanopus* (L.,1758) (Coleoptera: Chrysomelidae)'un larva parazitoidi *Tetrastichus julis* (Walker,1839) (Hymenoptera: Eulophidae)'in Türkiye'den ilk kaydı. **Türkiye Entomoloji Dergisi**, 32(4):273-279.
- Kurtuluş, A., 2009. Adana ilinde buğday yaprak sülüşü *Oulema melanopus* (L.) (Coleoptera: Chrysomelidae)'nın popülasyon gelişimi ve üç farklı buğday çeşidinde verime etkisinin belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 59 s.
- Miczulski, B., 1987. Studies on the population dynamics of the Cereal Leaf Beetles, *Oulema* spp. (Coleoptera, Chrysomelidae) [*Oulema melanopus* and *O.galleciana*]. **Polish Journal of Ecology**, 35(34):741-754.
- Papp, M., 1992. Resistance mechanism of wheat to Cereal Leaf Beetles (*Oulema* spp.). *Novenytermeles* 41(5): 455-461.
- Papp, M., Kolarov, J. and Mesterhazy, A., 1992. Relation between pubescence of seedling and flag leaves of winter wheat and its significance in breeding resistance to Cereal Leaf Beetle (Coleoptera: Chrysomelidae). *Environmental Entomology*, 21(4): 700–705.
- Philips, C.R., Herbert, D.A., Kuhar T.P., Reisig D.D., Thomason W.E., Malone S., 2011. Fifty years of Cereal Leaf Beetle in the U.S.: An Update on Its Biology, Management and Current Research. **Journal of Integrated Pest Management**, 2(2): C1-C5.
- Popov, C., Malschi, D. and Vilau, F., 2004. Research on the dynamics of Oat Beetle (*Lema melanopus*) populations In Romania. *Probleme de Protectia Plantelor*, 32(1):33-41.
- Reay-Jones, F.P.F., 2010. Spatial distribution of the Cereal Leaf Beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) in wheat, *Environmental Entomology* 39(6):1943-1952.
- Reay-Jones, F.P.F., 2012. Spatial analysis of the Cereal Leaf Beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) in wheat. *Environmental Entomology*, 41(6): 1516- 1526.
- Reisig, D.D., Bacheler, J.S., Herbert, D.A., Kuhar, T., Malone, S., Philips, C., Weisz, R., 2012. Efficacy and value of prophylactic vs. integrated pest management approaches for management of Cereal Leaf Beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) in wheat and ramifications for adoption by growers. **Journal of Economic Entomology**, 105(5): 1612–1619.
- Scharer, P., 1994. Analysis of the factors influencing the abundance of the Cereal Leaf Beetle (*Oulema* sp., Coleoptera, Chrysomelidae). *Agrarokologie*,12: 136.
- Smirnaya, TP., 1989. Production and study of breeding material of winter wheat resistant to Cereal Leaf Beetle (*Lema melanopus* L.). *Nauchno Tekhnicheskii Byulleten*, 191: 25-28.
- Stilmant, D., 1995. Population dynamics of Cereal Leaf Beetles, *Oulema melanopus* L. and *Oulema lichenis* Voet (Coleoptera :chrysomelidae) on wheat field in Southern Belgium. **Belgian Journal of Zoology**, 125:199-205.
- TÜİK, 2017. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr>. Erişim tarihi: 30.04.2018

- Ulrich, W., Czarnecki, A. and Kruszynski, T., 2004. Occurrence of the pest speices of the genus *Oulema* (Coleoptera; Chrysomelidae) in cereal fields in Northern Poland. **Electronic Journal of Polish Agricultural Universities**.
- Uzunali, S. ve Özdemir, N., 1979. Karadeniz Bölgesi'nde hububat tarlalarında zararlı ve faydalı fauna sürveyi. Zir. Müc. Araş. Yıllığı, 14:3.
- Walczak, F., 2005. Studies on Cereal Leaf Beetles (*Oulema* spp.) development for short-time forecasting – evaluation of effect of temperature and humidity on duration of egg incubation. **Journal of Plant Protection Research**, 45(3):135-142.
- Webster, J.A. and Smith Jr, D.H., 1983. Cereal leaf beetle (*Oulema melanopus* (L.)) population densities and winter wheat yields. **Journal of Crop Protection**, 2(4):431-436.
- Zubkov, A. F. and Lomovskoi, S. M., 1987. Injuriousness of the Cereal Leaf Beetle. *Zaschita Rastenii*, 7:26-27.



ÖZGEÇMİŞ

Araştırmacı, 1992 yılında Mersin'in Tarsus ilçesinde doğdu. İlk öğrenimini Yeşiltepe İlköğretim Okul'unda, orta öğrenimini Hasan Ali Yücel İlköğretim Okul'unda, lise öğrenimini ise Tarsus Lisesi'nde tamamladı. 2010 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü'nde lisans eğitime başladı ve 2014 yılında lisansını tamamlayarak Ziraat Mühendisi ünvanıyla mezun oldu. 2015 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı'nda tezli yüksek lisans eğitime başladı.

