

T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEKİRDAĞ'DA
EKİN YAPRAK SÜLÜĞÜ
Oulema melanopus (L.)
(COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE)' UN
POPULASYON YOĞUNLUĞU VE BİYOLOJİSİ
ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

İsa ALTAY

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

YÖNETİCİ
Prof. Dr. Müjgan KIVAN

2007
TEKİRDAĞ

T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEKİRDAĞ'DA
EKİN YAPRAK SÜLÜĞÜ
Oulema melanopus (L.)
(COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE)' UN
POPULASYON YOĞUNLUĞU VE BİYOLOJİSİ
ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

İsa ALTAY

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

Bu Tez 16/07/2007 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Tarafından Kabul Edilmiştir.

Prof. Dr. Müjgan KIVAN
DANIŞMAN

Prof. Dr. Nihal ÖZDER
ÜYE

Doç. Dr. İsmet BAŞER
ÜYE

ÖZET**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Tekirdağ'da Ekin Yaprak Sülüğü *Oulema melanopus* (L.)
(Coleoptera, Chrysomelidae)' un populasyon yoğunluğu ve
biyolojisi üzerinde araştırmalar**

İsa ALTAY

Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Çalışma 2006 yılında Tekirdağ İli Çerkezköy İlçesinde yürütülmüştür. Biyolojik gözlemler için, bir tarlada içerisinde 1 dişi – 2 erkek olan 20 adet tül kafes ile deneme kurulmuştur. *O. melanopus*' un populasyon yoğunluğunu takip için Merkez, Kapaklı ve Kızılpınar köylerinde 3 tarlada sarı yapışkan tuzak asılmış, atrap kullanarak ve gözle sayımlar yapılmıştır. Bu sayımlara 7-10 günlük aralıklarla devam edilmiştir.

Çalışma sonucu bir dişinin 25.9 günlük ovipozisyon süresinde, günlük ortalama 2.5 ± 0.5 adet olmak üzere toplam 65.6 ± 16.1 adet yumurta bıraktığı belirlenmiştir. Yumurta, larva ve pupa dönemlerinin sırasıyla 16.4 ± 1.2 , 16.6 ± 0.9 , 22.7 ± 0.9 günde gelişmelerini tamamladığı saptanmıştır. Ergin öncesi ölüm oranları yumurta, larva ve pupa dönemleri için sırasıyla % 13.3, % 31.7, % 34.2 olarak hesaplanmıştır.

İlk ergin çıkışları nisan ayının ilk haftası gözlenmiş, ancak sarı yapışkan tuzaklarda hiç *O. melanopus* ergini yakalanmamıştır. Atrap sayımları sonucu, nisan ortalarındaki ergin yoğunluğunun mayısın ilk yarısından itibaren düştüğü belirlenmiştir. Gözle bitki sıralarının kontrolleri sonucu, mayısın ortalarından itibaren erginlerin görülmediği, yumurta sayılarının da aynı tarihlerde azalırken larva populasyonunun artarak devam ettiği belirlenmiştir. Çalışmaların yürütüldüğü tarlalarda *O. melanopus* türünün populasyonunun düşük olduğu saptanmıştır. Bu türün populasyon yoğunluğunu belirlemede sarı yapışkan tuzak kullanımının uygun olmadığı, sayımların atrapla ve bitkilerin gözle kontrolüyle yapılabileceği kanaatine varılmıştır.

2006, Sayfa 36

Anahtar Kelimeler: Ekin yaprak sülüğü, *Oulema melanopus*, buğday, biyoloji, populasyon yoğunluğu, Tekirdağ.

SUMMARY**MASTER OF SCIENCE THESIS****Researches on population density and biology of the cereal leaf beetle, *Oulema melanopus* (L.) (Coleoptera, Chrysomelidae) in Tekirdağ**

İsa ALTAY

Namık Kemal University
Natural and Applied Sciences Institute
Main Science Division of Plant Protection

This research was conducted in Çerkezköy county of Tekirdağ province in 2006. Biological observations were taken from field using twenty net cages in which one female and two male beetles were placed. Population density of *O. melanopus* was monitored in three locations, Merkez, Kapaklı and Kızılpınar villages, using yellow sticky traps, sweep net sampling and individual counts. Data were collected every 7-10 days.

Results showed that a female laid total 65.6 ± 16.1 eggs with the average of 2.5 ± 0.5 eggs/day during 25.9 days of oviposition. Development of egg, larva and pupa stages were completed in 16.4 ± 1.2 , 16.6 ± 0.9 , 22.7 ± 0.9 days, respectively. Death rates of immature stages were 13.3 %, 31.7 % and 34.2 % for egg, larvae and pupa, respectively.

Although first *O. melanopus* adults emerged in the first week of April, none was found on yellow sticky traps. Sweep net sampling counts indicated a decrease in the population density starting mid-May when compared to mid-April. Individual counts on plant rows showed an increase of larval densities in contrast to decrease of egg numbers starting mid-May. None adult was found at the same time. The population density of *O. melanopus* was found low in the research fields. It was also found that yellow sticky traps are not convenient for population density studies of *O. melanopus* and this can be done more appropriately using sweep nets or individual plant row counts.

2006, pp. 36

Key Words: Cereal leaf beetle, *Oulema melanopus*, wheat, biology, population density, Tekirdağ.

İÇİNDEKİLER

| | SAYFA |
|---|-------|
| ÖZET | iii |
| ABSTRACT | iv |
| İÇİNDEKİLER | v |
| ÇİZELGELER DİZİNİ | vi |
| ŞEKİLLER DİZİNİ | vii |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI | 3 |
| 3. MATERYAL VE METOT | 11 |
| 3.1. Biyolojik Çalışmalar | 11 |
| 3.2. Populasyon Yoğunluğunun Belirlenmesi | 13 |
| 3.2.1. Tuzak kullanarak yapılan sayımlar | 13 |
| 3.2.2. Atrap kullanarak yapılan sayımlar | 14 |
| 3.2.3. Bitki üzerinde gözle yapılan sayımlar | 15 |
| 4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA | 16 |
| 4.1. <i>Oulema melanopus</i> ' un Tanınması | 16 |
| 4.1.1. Sistematikteki yeri | 16 |
| 4.1.2. Biyolojik dönemleri | 16 |
| 4.1.2.1. Ergin | 16 |
| 4.1.2.2. Yumurta | 17 |
| 4.1.2.3. Larva | 18 |
| 4.1.2.4. Pupa | 18 |
| 4.2. <i>Oulema melanopus</i> ' un Biyolojisi | 19 |
| 4.2.1. Kışlamış ergin ömrü | 19 |
| 4.2.2. Ovipozisyon dönemi ve bırakılan yumurta sayısı | 20 |
| 4.2.3. Yumurta açılma süresi ve oranı | 22 |
| 4.2.4. Larva gelişme süresi | 23 |
| 4.2.5. Pupa süresi | 24 |
| 4.2.6. Toplam gelişme süresi ve cinsiyet oranı | 25 |
| 4.2.7. Ergin öncesi dönemlerde ölüm oranları | 26 |
| 4.3. Populasyon Yoğunluğu | 27 |
| 4.3.1. Tuzak sayımları | 27 |
| 4.3.2. Atrap sayımları | 27 |
| 4.3.3. Bitki sıralarının gözle kontrolü | 28 |
| 5. KANI | 30 |
| KAYNAKLAR | 31 |
| TEŞEKKÜR | 35 |
| ÖZGEÇMİŞ | 36 |

ÇİZELGELER DİZİNİ

| | SAYFA |
|--|-------|
| Çizelge 4.1. <i>Oulema melanopus</i> dişilerinin ovipozisyon süreleri ve bıraktıkları yumurta miktarları | 20 |
| Çizelge 4.2. Tarla kontrollerinde gözlemlenen <i>Oulema melanopus</i> ergin, yumurta ve larva sayısı..... | 29 |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | SAYFA |
|--|-------|
| Şekil 3.1. Çalışmada kullanılan kafesin genel ve iç görüntüsü..... | 11 |
| Şekil 3.2. Beslenme için petrilere alınmış <i>Oulema melanopus</i> larvaları..... | 13 |
| Şekil 3.3. Buğday tarlasında <i>Oulema melanopus</i> popülasyonunun izlenmesinde kullanılan sarı yapışkan tuzak..... | 14 |
| Şekil 4.1. <i>Oulema melanopus</i> ergini..... | 17 |
| Şekil 4.2. <i>Oulema melanopus</i> yumurtası..... | 17 |
| Şekil 4.3. <i>Oulema melanopus</i> larvası..... | 18 |
| Şekil 4.4. <i>Oulema melanopus</i> pupasının oluştuğu odacık..... | 18 |
| Şekil 4.5. Doğal koşullarda <i>Oulema melanopus</i> kışlamış ergin ömrü..... | 19 |
| Şekil 4.6. Deneme süresince <i>Oulema melanopus</i> tarafından bırakılan günlük ortalama yumurta sayısı..... | 21 |
| Şekil 4.7. <i>Oulema melanopus</i> yumurtalarının ortalama açılma süreleri ve oranı ile kaydedilen günlük ortalama sıcaklıklar | 22 |
| Şekil 4.8. Petrillerdeki kum içerisinde <i>Oulema melanopus</i> pupalarının oluştuğu odacıklar..... | 23 |
| Şekil 4.9. <i>Oulema melanopus</i> larvalarının ortalama gelişme süreleri ve gelişme süreleri boyunca günlük ortalama sıcaklık..... | 24 |
| Şekil 4.10. <i>Oulema melanopus</i> pupalarının ortalama gelişme süreleri ve gelişme süreleri boyunca günlük ortalama sıcaklık..... | 25 |
| Şekil 4.11. <i>Oulema melanopus</i> ' un ergin öncesi dönemlerinde görülen ölüm oranları | 26 |
| Şekil 4.12. 2006 yılında Çerkezköy' de atrapla yapılan sayımlarda tespit edilen <i>Oulema melanopus</i> erginleri sayısı | 28 |

1. GİRİŞ

Günümüzde insan beslenmesi büyük ölçüde bitkilere bağlı olup, besinlerimiz ya doğrudan bitkilerden ya da bitkilerle beslenen hayvanlardan sağlanan ürünlerden oluşmaktadır. İnsan ve hayvan beslenmesinde vazgeçilmez bir yeri olan bitkisel üretimi artan nüfusa paralel olarak arttırmak, dünya nüfusunun beslenme sorunlarının çözümünde sınırlı olan tarım alanlarında birim alandan en yüksek verimi elde etmek büyük önem taşımaktadır.

Bilindiği üzere, ülke insanımızın beslenmesinde ise en ön sırada gelen bitkilerden birisi buğdaydır. Buğdaydan elde edilen un, bulgur, makarna, nişasta insan beslenmesinde, sapsarı ise kağıt-karton sanayisinde ve hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır. Bu nedenle gerek dünyada ve gerekse ülkemizde özellikle buğday üretiminde herhangi bir nedenle azalma olduğunda, gerek ekmek fiyatları veya gerekse undan yapılan gıda maddelerinin fiyatları yükselerek doğrudan herkesi etkilemektedir. Yüksek popülasyonlarda buğdayda üretimin azalmasına sebep olabilecek canlılardan birisi de Ekin yaprak sülüğü, *Oulema melanopus* (L.) (Coleoptera: Chrysomelidae)' dur.

O. melanopus, Avrupa ve kuzey Amerika' da hububat ekilişlerinde görülen önemli zararlılardan birisidir. Oligofag olan bu tür, Graminae familyasına bağlı bitkilerin üzerinde beslenmektedir. Ekin yaprak sülüğü ergin ve larvaları buğdaygillerin yapraklarının damar aralarında uzunlamasına epidermis kısımları kalacak şekilde yiyerek zarar yaparlar. Yenen kısımlar beyaz bir renk alır. Mevcut uygulamalar bu zararlının oluşturduğu verim kaybını önlemede yetersizdir. Zararlının biyolojisi ve ürüne verdiği zararla ilgili bilgiler, bu zararlı ile ilgili yeni mücadele yöntemlerinin geliştirilmesini gerekli kılmaktadır (Ihrig vd., 2001). Avrupa ve sonradan giriş yaptığı Kuzey Amerika' da, düzenli surveylerle popülasyonları takip edilerek gerektiğinde kimyasal savaş uygulamaları ile kontrol edilmektedir. Avrupa Bitki Koruma Organizasyonuna göre, buğdayda sap başına 0.5 larva (Anonymous, 2005) veya Kuzey Amerika' da (Colorado) bitki başına 3 yumurta ya da larva saptandığında (Hammon ve Peairs, 2004) kimyasal savaş önerilmektedir.

Türkiye’ de tüm bölgelerde bulunduğu bilinen bu türün (Dörtbudak vd., 1973, Uzunali ve Özdemir, 1979, Bulu, 1995, Avcı, 1998, Anay ve Kornoşor, 2000, Kaya, 2001, Kornoşor vd., 2002, Doğanlar vd., 2004) önemsenmeyerek üzerinde fazla durulmamış, ancak bu konuda son yıllarda bazı çalışmalar yapılmıştır. Bursa’da 1996-1997 yıllarında gerçekleştirilen bir çalışmada ekin yaprak sülüğünün buğday tarlalarında bulunuşu ve biyolojisi üzerinde incelemeler yapılmış, bu türün Bursa ilinde buğday tarımı yapılan tüm alanlarda bulunduğu saptanmıştır (Kaya, 2001). Doğu Akdeniz Bölgesinde de ekin yaprak sülüğünün yayılış alanları, biyolojisi ve doğal düşmanları konusunda bir proje yürütülmüştür (Kornoşor vd., 2002). Son yıllarda Tekirdağ’ da buğday tarlalarındaki bazı çalışmalar sırasında siyahımsı renkli ve ıslak görünümlü larvaları nedeniyle giysilerin lekelenmesine yol açacak kadar bu türün yoğun bulunuşu dikkat çekmektedir.

Larvanın dışı sümüksü, kaygan ve koyu renkli dışkı salgısı, aynı zamanda kuş dışkısına benzeyerek kendisini doğal düşmanlarından ve nem kaybından korumaktadır (Hammon ve Peairs, 2004). Larvalar erginden farklı olarak yaprakların sadece alt yüzünde ve daha geniş alanlarda beslenir. Kanada’ da kışlık buğdayda % 23, yazlık yulafta % 75 gibi yüksek oranlarda zarara neden olduğu bildirilmektedir (Hitchcox vd., 2000). Böylesi önemli oranlarda zararlı olabilen bu türün Trakya Bölgesi koşullarındaki biyolojisi hakkında bir bulguya rastlanmamıştır. Bu çalışma ile Tekirdağ’ da yaygın olarak görülen bu türün biyolojisi ile populasyon değişimini saptamak amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Miczulski (1987), 1979-82 yıllarında Polonya’ da *O. melanopus* ve *Oulema gallaeciana* (Heyden 1879) (Coleoptera: Chrysomelidae) türlerinin ergin ve larva popülasyon yoğunluklarını kışlık buğday ve yazlık arpa tarlalarında atrap kullanarak gözlemiş, larva parazitlerini de dikkate almış ve incelemiştir. Sonuçlara göre popülasyon yoğunluğunun yıldan yıla, gelişme dönemleri, çalışılan tarlalar, konukçu bitkiler, iklim, larva parazitlenmesi, topoğrafya, tarlanın büyüklüğü ve uygulanan tarımsal tekniklere bağlı olarak değiştiğini saptamıştır.

Kolarov (1988), 1988 yılında Bulgaristan’ da *O. melanopus*’ un yeni bir paraziti olarak *Diaparsis temporalis* Horstmann (Hymenoptera: Ichneumonidae)’ i bulmuş, erginlerin mayıs ve haziranda ülkenin alçak alanlarına doğru uçtuğunu ve konukçunun larva içine yumurtladığını bildirmiştir. Parazitlenmiş larvaların dış görünüş bakımından diğerlerinden farklı olmadığını, ergin parazitlerin yakın türlerinden anten segmentlerinin sayısı, uzunluğu ve ovipozitörlerinin yapısı bakımından ayrıldığını kaydetmiştir.

Heyer ve Wetzel (1990), 1990 yılında Almanya’ da yaptıkları çalışmalarında *Oulema* türlerinin popülasyon yoğunluğunu, yumurtlama zamanı sıcaklıklarının günlük ortalama 14-16 °C’ nin üstünde olduğunda larvanın neden olduğu verim kayıplarının önemli derecede yükseldiğini ve konukçu bitkilere göre ekonomik zarar eşiklerini kaydetmişlerdir. Araştırmacılar ekonomik zarar eşiğini, yulaf için bayrak yaprağında 0.75 – 1.5, kışlık ve yazlık buğday için bayrak yaprağında 0.5 – 1, kışlık ve yazlık arpa için bayrak yaprağında 0.5 – 1, kışlık çavdar için bayrak yaprağında 0.5 – 1.5 yumurta ve larva olarak belirtmişlerdir.

Honek (1991), Çekoslavakya’ da 1987 - 89 yıllarında *O. melanopus* ve *O. gallaeciana*’ nın ilkbaharda kışlık buğday tarlalarına inişinden 3 hafta sonra yumurta miktarlarına bakarak, erginlerin yoğun ve büyük bitkilerin olduğu alanları tercih ettiklerini saptamıştır. Yapılan çalışma sonucunda m² ya da bitki başına düşen yumurta sayısının, bitki yoğunluğunun fazla olduğu alanlarda artış gösterdiğini, bununla birlikte

yaprak başına düşen yumurta sayısının bitki yoğunluğundan bağımsız olarak değiştiğini, böcek sayısının fazla olmasının ise çeşit farklılıklarından çok bitki yoğunluğuna bağlı bulunduğunu belirtmiştir.

Heyer (1992), Almanya' nın Halle bölgesinde *Oulema* türlerinin yumurta parazitoitlerinin bulunmadığını, larva parazitlenmesinin % 1.2 olduğunu ve en yüksek parazitlenmenin (% 5.9 - 40) pupa döneminde görüldüğünü belirtmiştir. Ichneumonidae, Chalcididae ve Pteromalidae familyalarından 6 parazit tür bulmuş, dış parazit *Eutrombidium trigonum* (Hermann, 1804) (Prostigmata: Parasitengonae: Microthrombidiidae)' un ise erginlerde % 3' e kadar parazitlenmeye neden olduğunu tespit etmiştir.

Horvath ve Szabolcs (1992), 1985-90 yılları arasında Macaristan' da 4 *Oulema* türünün yumurta parazitoiti olarak *Anaphes flavipes* (Förster, 1841) (Hymenoptera: Mymaridae)' i, en uygun biyolojik mücadele ajanı olarak belirlerken, larva-pupa parazitoitleri içerisinde en fazla *Necremnus leucarthros* (Nees, 1834) (Eulophidae: Eulophinae) görülmüştür.

Morrill vd. (1992), Montana' da yaptıkları çalışmada *O. melanopus*' un arpa, yulaf ve buğday üzerinde hasat sırasında bulunduğunu ve hasat edilen danelerle birlikte tarladan taşındığını gözlemişlerdir. Laboratuvarında, böceğin depo koşullarında yaşamını sürdürüp sürdüremeyeceğini belirlemek için yaptıkları çalışma sonucu, düşük sıcaklıkta (18 °C) erginlerin % 17.8' inin 7 gün yaşamını devam ettirdiğini, 14. günde hepsinin öldüğünü; 28 °C' de erginlerin % 42' sinin 7., % 32' sinin 14. günde hayatlarını devam ettirebildiğini, 21. günde tamamının öldüğünü saptamışlar, bu rakamların karantina koşullarının belirlenmesinde önemli sonuçlar olduğunu belirtmişlerdir.

Grant ve Patrick (1993), tarafından 3 yıllık bir çalışmada *O. melanopus*' un Tennessee' de eyaletin her yerinde görüldüğünü, erginlerin mart sonu ve nisan başlarında, yumurtaların mart sonu ve mayıs başlarında, larvaların ise, en yoğun olarak mayıs ortasında görüldüğü bildirilmiştir. Kurulan deneme parsellerinde larva yoğunluğunun her yıl ekonomik zarar eşiğini aştığı, yeni erginlerin mayıs sonundan

haziran sonuna kadar çıkmaya devam ettiği ve yaklaşık 2 hafta mısır ve diğer Gramineae bitkileri üzerinde beslendiği, daha sonra ise ergin faaliyetinin durduğu ve Mart – Nisan ayına kadar görülmediği kaydedilmiştir.

Kaniuczak (1993), Güneydoğu Polonya’ da 1986-89 yıllarında *O. melanopus* ve *O. gallaeciana* türlerini genelde nisan sonu mayıs başlarında, kışlık buğday tarlalarında saptamıştır. En yoğun yumurtlamayı mayıs ayının 2. yarısı ve sonlarında gözlemiş, larvaların çıkışını ise haziran ayında görmüştür. İlkbaharda hava koşullarına ve çeşitlerin gösterdikleri toleransa bağlı olarak değişmekle beraber, % 13-20 zarar oranı ile, bayrak yaprağını en fazla zarar gören organlardan biri olarak tespit etmiştir. Yamaç arazilerde ekili bitkilerdeki zarar oranı daha çok olmakla birlikte, bayrak yaprağı zararına bağlı olarak en çok etkilenen karakterleri dane ağırlığı ve başakta dane sayısı olarak kaydetmiştir. En iyi mücadelenin, larva çıkışının en yoğun olduğu dönemde yapılan kimyasal uygulamalar ile olduğunu ve kayda değer verim artışı sağlandığını belirtmiştir.

Daamen ve Stol (1994), Hollanda’ da 1980-86’ da buğday tarlalarında süt olum devresinde yaptıkları sürveyde, tarlaların yaklaşık % 42’ sinde yaprak böceği, bunun da % 95’ inde *O. melanopus* bulmuşlardır. Yaprakların yaklaşık % 14’ ünün *O. melanopus* tarafından yendiğini ve yaprak zararının kış sıcaklıklarının düşük olduğu dönemlerde artma eğilimi gösterdiğini kaydetmişlerdir.

Hansen (1994), *O. melanopus* olarak bilinen Chrysomelid türünün yakın ilişkili 2 türden, *O. melanopus* ve *Oulema duftschmidi* (Redt.) (Coleoptera; Chrysomelidae)’ den oluşan bir kompleks olduğu belirlemiştir. *O. melanopus*’ un Danimarka’ da yaygın olarak bulunmasına karşın *O. duftschmidi*’ nin ülkenin güney ve doğu bölgelerinde yaygın, Jutland ve Kuzey Zealand bölgelerinde ise ara sıra görüldüğünü belirtmiştir. Tanımlayıcı özellikleri ele alındığında en güvenilir tanımlayıcı özelliğin dişi ve erkek organları olduğunu bulmuş, biyolojilerinde farka ait detaylı bilgi bulamamıştır.

Kaniuczak (1994), Polonya’ da 1986-89 yıllarında *O. melanopus* ve *O. gallaeciana* larvalarının, kışlık buğdayda bayrak yaprağı yüzeyindeki % 10’ luk

zararının ekonomik zarar eşiği olarak alınabileceğini belirlemiş, sapa kalkma ve başak oluşumu dönemlerindeki yumurta ve larva sayıları 0.4-0.8 adet / bitki olduğunda mücadele edilmesi gerektiğini vurgulamıştır.

Mamedov (1994), Rusya’ da 1990-92’ de laboratuvarında predatörlerin, *O. melanopus* yumurtalarının % 35’ ini yediğini, larva döneminde ise 1., 2., 3. ve 4. larva dönemlerinde sırasıyla % 60, % 40, % 20 ,% 20 oranında ölüm gözlendiğini; predatörlerin yarıdan fazlasının *Tachyporus hypnorum* (Fabricius, 1775) (Coleoptera: Staphylinidae) olduğunu ve yumurta ölümleri ile Staphylinidae populasyon yoğunluğu arasında korelasyon bulunduğunu kaydetmiştir.

Scharer (1994) tarafından 1990-1992 İsviçre’ de *O. melanopus* ve *O. gallaeciana*’ nın populasyon yoğunluğu düşük bulunmuş (bir çok yerde 1 yumurta + larva /bitki); yoğunluğu etkileyen ana faktörler olarak ise, genotip ve bitki büyüme dönemi gösterilmiştir. Araştırmacı, zararlıların kışlık tahıllarda yazlıklara göre daha erken kolonize olduğunu ve tarlada genç bitkilerin olduğu kısımların tercih edildiğini, çeşitlerin dayanıklılığında görülen farklılıkların yaprak tüylülüğü ve bitki gelişimindeki farklılıklardan kaynaklandığını kaydetmiştir. Erginlerin tarlalara ilkbaharda göç ettiğini, kışın ve ilkbahardaki yüksek sıcaklıkların populasyon yoğunluğunun artmasına neden olduğunu, entansif tarımın bulaşmaların artmasına yol açtığını belirtmiştir. Aynı araştırmada, parazitenme *O. gallaeciana* için önemli bulunmuş, parazitoit olarak ise *A. flavipes*, *Lemophagus curtus* Townes (Hymenoptera: Ichneumonidae), *Diaparsis temporalis* Horstmann (Hymenoptera: Ichneumonidae), *Tetrastichus julis* (Walker) (Hymenoptera: Eulophidae), *N. leucarthros* türleri ve predatör olarak coccinellid’ ler ve nabid’ ler bulunmuş, pupa ve kışlayan erginler olumsuz koşullardan dolayı en çok kayıpları veren dönemler olarak belirlenmiştir.

Kocourek ve Sedivy (1995), *O. melanopus* ve *O. gallaeciana*’ nın tarlada yaptığı zararın ölçülmesinde kullanılacak bir skala geliştirmişlerdir. Araştırmacılar verim azalması ve *Oulema* tarafından bayrak yaprağındaki zarar oranı arasındaki ilişkiyi 5 çeşit kullanılarak 3 yıl boyunca Çek Cumhuriyeti’ nde incelemişler, bayrak yaprağı alanı % 17 azaldığında dane veriminin % 1-19 arasında, 1000 dane ağırlığının % 1-10

arasında azaldığını, normal hava koşullarında geççi çeşitlerin erkencilere göre daha az etkilendiğini saptamışlardır.

Salamun ve Milevoj (1996) tarafından *O. melanopus* ve *O. gallaeciana*'nın 9 kışlık buğday çeşidinde, 1995 Mayıs – Haziran aylarında ergin, larva ve yumurtaları sayılarak ergin ve larvaların yaptığı zararlar gözlenmiş, “Olga” en hassas, “Justus, Hubertus ve Ikarus” en dayanıklı çeşitler olarak bulunmuş, *O. melanopus*, *O. gallaeciana*'dan daha fazla sayıda görüldüğü bildirilmiştir.

Sedivy (1997), 1989 – 1991 yıllarında Çekoslovakya' da 2 kışlık buğday çeşidinde *O. melanopus*'un *O. gallaeciana*'dan daha fazla sayıda olduğunu, toplam populasyonda cinsiyet oranları erkeklerin oranı daha yüksek olmakla beraber 1991' de dişilerin arttığını saptamıştır. Araştırmacı, bitkiler üzerinde en yüksek yumurta sayısına, yumurtlamaya başladıktan 2 - 4 gün sonra ulaşıldığını, uçuşa başlamadan önceki ve sonraki sıcaklık ve yağışın yumurta sayısını etkilediğini bildirmiştir.

Honek ve Novak (1997), Çek Cumhuriyeti'nde yaptıkları tarla çalışmasında *O. melanopus*'un zararı ile yaprağın klorofil içeriği arasında pozitif ilişki olduğunu, yaprak boyutları ve bayrak yaprağı alanının zarardan önemli oranda etkilendiğini, bayrak yaprağındaki zararın “Hana” çeşidinde “Zdar” çeşidinden daha yüksek bulunduğunu, klorofil içeriğinin *Oulema* larvalarının yaptığı zararı belirlemede bir ölçü olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Sokolov (1999), “Zamena” kışlık buğday çeşidinde *O. melanopus* larvalarının başakta ağırlık kaybı, dane sayısı ve dane ağırlığının azalmasına neden olduğunu, geç dönem bulaşmalarda gübreleme ile başak ağırlığındaki kaybın önüne geçilebildiğini, en fazla zararın erken dönemde görüldüğünü saptamış; 0.5 – 1.5 larva /bitki ya da % 20 -30 bayrak yaprağı zararının kontrol eşiği olarak tavsiye edildiğini kaydetmiştir.

Sorenson vd. (2000), tarafından *O. melanopus* larvalarının zararını tespit etmek amacıyla yapılan gözlem, tarama ve video karşılaştırması sonucu, 2 teknik tekrarlanabilir olmaları sebebi ile tercih edilebilir bulunmuş, ancak tarama yöntemi

gerçek zararı daha azmış gibi gösterirken video yöntemi gerçek zararı olduğundan fazla gösterme eğiliminde bulunmuştur. Gözle yapılan tahminlerde ise gözlemcinin deneyiminin önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

Kaya (2001), Bursa'da 1996-1997 yıllarında yaptığı çalışmada *O. melanopus* 'un biyolojisi üzerindeki araştırmaları sonucunda zararlının Bursa ilinde buğday tarımı yapılan tüm alanlarda bulunduğunu, kışı toprakta veya bitki artıkları arasında geçirdiğini, ilk ergin çıkışının sırasıyla 26 ve 17 Nisan tarihlerinde başladığını saptamıştır. Araştırmacı, dişi böceklerin bir süre beslenip çiftleştikten sonra yumurtlamaya başladığını, bir dişinin 89.61 ve 97.93 adet yumurta bıraktığını, bu yumurtaların % 97 ve % 92' sinin açıldığını, yumurta açılma süresinin ortalama 6.23 - 7.18 gün olduğunu, larvaların ortalama 20.67 - 21.82 günde geliştiğini, pupa gelişme süresinin ortalama 11.62 - 12.30 gün devam ettiğini ve *O. melanopus* ' un yılda 1 döl verdiğini belirlemiştir.

Limonta vd. (2001), *O. duftschmidi* türünde larva ve pupa dönemlerinde sıcaklık artınca ölüm oranlarının artarken, *O. melanopus* ve *O. gallaeciana* ' da 20 °C' den 25 °C' ye çıkıldığında ölümün azaldığını tespit etmişlerdir.

Meindl vd. (2001), Avusturya' da organik kışlık buğday tarlalarında *O. melanopus* ' un yumurtalarında *A. flavipes* tarafından % 95.7' ye varan oranlarda (ortalama % 67.3) parazitlenme olduğunu, bu oranların *O. melanopus* yumurtalarının yoğunluğu ile doğru orantılı olmadığını, *Diaparsis carinifer* (Thomson, 1889) (Hymenoptera: Ichneumonidae) ' in ortalama % 28 oranında larvalarda parazitlenmeye neden olduğunu saptamışlardır. Laboratuvarında yapılan denemede 12 familyadan 28 farklı arthropod türünün *O. melanopus* yumurta ve larvalarını besin olarak kabul ettiğini tespit etmişler, doğada yapılan bir kafes denemesinde de *Poecilus cupreus* [*Pterostichus cupreus*] (Linnaeus 1758) (Coleoptera: Carabidae), *Philonthus cognatus* Stephens 1832 (Coleoptera: Staphylinidae) ve *Coccinella septempunctata* Linnaeus 1758 (Coleoptera: Coccinellidae) türlerinin *O. melanopus* ' un yumurtaları üzerindeki etkilerini araştırmışlardır.

Karic (2002) tarafından çeşit dayanıklılığı tespiti için yapılan çalışmada çeşitlerin dayanıklılığı, erginlerin neden olduğu zararın oranına, bırakılan yumurta sayısına ve larvaların neden olduğu yaprak zararı oranına bakılarak değerlendirilmiş ve tamamen dayanıklı bir çeşit olmadığı, fakat seleksiyonla dayanıklılığa doğru bir iyileştirme sağlanabileceği çarpıcı bir sonuç olarak belirtilmiştir.

Karic (2003) tarafından 2000-2001 yılları arasında yapılan çalışmada, sıcaklığın *O. melanopus*' un bütün dönemlerinde, özellikle yumurta döneminde etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca, sıcaklığın ilk dönemdeki larvaların canlılığını devam ettirmesi üzerine etkisinin büyük olduğu, buna karşın daha sonraki larva dönemlerinin sıcaklığa daha dayanıklı olduğu; ilkbaharda ilk erginlerin görülüşünün, kış süresince maruz kaldıkları sıcaklıklarla direkt ilgili olduğu, yüksek sıcaklıkların *O. melanopus*' un bütün dönemlerinin gelişmesini teşvik ettiği saptanmıştır.

Bayram vd. (2004), *O. melanopus*' un Doğu Akdeniz Bölgesinin bir çok yöresinde yaygın olarak bulunduğunu, en yüksek populasyon yoğunluğunun Erzin ve Adana'da, en düşük yoğunluğun ise Maraş ve Türkoğlu' nda olduğunu; zararlıının konukçusu olarak *Avena fatuva* L., *Avena sterilis* L., *Bromus* sp., *Bromus tectorum* L., *Cichorium intybus* L., *Conyza* sp., *Hordeum vulvosum* L., *Lolium perenne* L., *Phalaris paradoxa* L., *Plantago* sp., *Sorghum halepense* (L.), *Zea mays* L. türlerinin tespit edildiğini bildirmektedirler.

Doğanlar vd. (2004), Adana ilinde *O. melanopus*' un ilk ergin çıkışlarının 2000-2001 yıllarında sırasıyla 15 Mart ve 6 Şubat tarihlerinde görüldüğünü, laboratuvar koşullarında zararlıının $15 \pm 1^{\circ}\text{C}$ de yumurta, larva ve pupa gelişiminin sırasıyla 6.32, 21.81, 30.40 gün; $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ' de sırasıyla 3.44, 15.50, 19.00 gün olduğunu ve arazi ve laboratuvar koşullarında yılda 1 döl verdiğini belirtmektedirler.

Olfert vd. (2004), *O. melanopus*' un Kuzey Amerika' da, Kanada tahıl endüstrisinde potansiyel bir risk oluşturduğunu, A CLIMEXTM modeli ile böceğin gelişimi hakkında iklim ve ekolojik parametrelere dayanılarak tahminin mümkün olduğunu göstermişlerdir.

Stamenkovic (2004), 2003' de Sırbistan' da erginlerin beklenen tarihten (nisan başı) daha geç çıkmalarına rağmen sezon boyunca sayılarını arttıran böceğin, yulaf ve arpada buğdaya göre daha fazla zararlı olduğunu, bazı durumlarda yeni çıkan erginlerin hasattan sonra mısır tarlalarına göç ettiğini ve burada potansiyel bir zarar oluşturduğunu saptamıştır. Araştırmacı, ekili alanların % 18.6' sında kimyasal uygulaması yapıldığını, ilaçlama eşiği olarak erginlerin yoğun yumurtlamaya geçmeden önceki 8-15 birey / m²' ye ulaşması durumunda baskı altına alınmaları gerektiğini, eğer kontrol edilemezse larva kontrolü yapmanın da mümkün olduğunu belirtmiştir. Tercihen erken larva döneminde, bitki başına 1-2 larva olduğunda larva mücadelesinin yapılmasını, geç larva dönemlerinde (3-5) larvaların üzeri mukoza tabakası ile kaplandığından kontrolün daha zor olduğunu kaydetmiştir.

Walczak (2005), Polonya' da *O. melanopus* ve *O. gallaeciana* türlerinin zararlı olduğunu, yumurta bırakma süresi ve larva çıkışının devamlılığı nedeniyle optimum mücadele zamanının belirlenmesinin güç olduğunu, ilk yumurtalardan çıkan larvaların 4 mm uzunluğa eriştikleri dönemin optimum kontrol zamanını olduğunu belirtmektedir.

3. MATERYAL VE METOT

Çalışmanın ana materyalini 2006 yılında Tekirdağ İli Çerkezköy İlçesinde buğday tarlalarından toplanan Ekin Yaprak Sülüğü erginleri ile konukçusu buğday oluşturmaktadır.

3.1. Biyolojik Çalışmalar

Hububat ekili tarlalarda yapılan gözlemler sonucunda, nisan ayının ilk haftası ile birlikte *O. melanopus* erginleri görülmeye başlanmıştır. Erginler, görülmelerinden sonra atrap yardımı ile tarlalardan toplanarak 20 x 27 cm boyutlarında plastik kavanozlar içine alınmıştır. Toplanan örneklerden bir kısmı etiketlenerek tür teşhisinin doğrulanması amacıyla, Prof. Dr. Şeniz KISMALI (Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Bornova-İZMİR) 'ya gönderilmiştir. Kavanozlar içinde çiftleşen erkek ve dişi bireyler ayrılmış, daha sonra 1 dişi - 2 erkek olacak şekilde, tarla koşullarında ve buğdayın genç yapraklarını içine alacak şekilde yerleştirilen 20 adet tül kafes içerisinde ayrı ayrı kültüre alınmışlardır (Şekil 3.1). Bu çalışmalar 41° 18' 40" kuzey ve 028° 00' 21" doğu koordinatlarında, Pehlivan çeşidi buğdayda yapılmıştır.



Şekil 3.1. Çalışmada kullanılan kafesin genel ve iç görüntüsü

Beslenme nedeniyle, özellikle bitkinin genç yaprakları zamanla kötü olduğundan ve beslenme için uygun bir besin oluşturmadığından kafes içerisindeki böcekler aspiratörle alınarak kafes sağlıklı bir bitki üzerine kaydırılmış ve böcekler tekrar aynı kafese konmuştur. Çalışma sırasında ölen erginler aspiratör yardımı ile kafes içinden alınmış, hangi kafesten ve hangi tarihte alındığı not edilerek çalışma sonuna kadar muhafaza edilmişlerdir. Bu süre içerisinde gözlemler ile erkek olduğu anlaşılanlar ayrıca not edilmiş, çalışma sonunda ise Myser ve Schultz (1967)' a göre ölen tüm ergin bireylerin cinsiyet ayrımları yapılmıştır. Bu gözlemler sonucu ergin ömrü, ovipozisyon dönemleri ve cinsiyet oranı (Erkek / Erkek+Dişi) belirlenmiştir.

Kafesler her gün kontrol edilip bırakılan yumurtalar sayılarak ince samur fırça ile toplanmıştır. Aynı tarihte bırakılan yumurtalar, içerisinde kurutma kağıdı bulunan 10 cm çapındaki petri kaplarına alınarak açılmaları için tarla koşullarında bekletilmiştir. Bu süre zarfında petrilere bulunan kurutma kağıtlarına hemen hemen her gün sis şeklinde su püskürtülmüş ve yumurtaların kurumaması önlenmiştir. Dişilerin bıraktığı yumurta sayıları, elde edilen yumurtaların açılma süreleri ve açılma oranları hesaplanmıştır.

Açılan yumurtalardan çıkan larvalar, birbirinden bağımsız 4 bölüme ayrılmış ve tabanında larvaların pupa olabileceği ortamı sağlayan ince bir kum tabakası bulunan petrilere, her bölüme 1 larva gelecek şekilde, yumurtalarda olduğu gibi, ince samur fırça yardımı ile alınmış ve aynı şekilde tarla koşullarında muhafaza edilmişlerdir (Şekil 3.2). Larvaların gelişmeleri, pupa ve ergin oluşları izlenerek kaydedilmiştir. Bu süre zarfında larvalara her gün taze buğday yaprağı verilerek beslenmelerine devam etmeleri sağlanmış, petrilere bulunan kum 2-3 günde bir sis şeklinde su püskürtülmek suretiyle nemlendirilmiştir.



Şekil 3.2. Beslenme için petrilere alınmış *Oulema melanopus* larvaları

Pupadan çıkan erginler, çıkış tarihi not alınarak ayrı ayrı tüpler içerisine alınmıştır. Çalışma sonunda, petrilere çıkış görülmeyen bölmelerdeki kum elenerek kontrolden geçirilmiş ve çıkabilecek tüm yeni ergin bireylerin çıkmış olduğundan emin olunmuştur.

Çalışmanın yapıldığı yılda Çerkezköy' de meteoroloji istasyonu bulunmadığından, çalışma süresine ait Meteoroloji Genel Müdürlüğünden alınan Çorlu İlçesinin sıcaklık ve nem değerleri kullanılmıştır.

Denemelerden elde edilen verilerin ortalamaları ve standart hataları SPSS istatistik paket programı ile hesaplanmıştır.

3.2. Populasyon Yoğunluğunun Belirlenmesi

3.2.1. Tuzak kullanarak yapılan sayımlar

Ekin yaprak sülüğünün populasyon değişimini saptamak amacıyla, Çerkezköy' de birbirinden bağımsız ve farklı yönlerde Merkez, Kapaklı ve Kızılpınar' a bağlı birer tarlaya, bitki boyu seviyesinde olacak şekilde sarı yapışkan tuzaklar yerleştirilmiş ve bu

tuzaklar bitki büyümesine paralel olarak yükseltilmiştir (Şekil 3.3). Tuzaklar tarlaya, erginler kışlaklardan çıkmadan önce 1 Nisan 2006 tarihinde yerleştirilmiştir.



Şekil 3.3. Buğday tarlasında *Oulema melanopus* popülasyonunun izlenmesinde kullanılan sarı yapışkan tuzak

Hava koşulları göz önünde bulundurularak ortalama 7-10 günde bir tuzak kontrolleri yapılmış, tuzaklar zaman içerisinde yapışan böcekler ve çevresel faktörlerden (toz, yağmur, rüzgar vs.) dolayı işlevini yitirebilme ihtimali göz önünde bulundurularak yenileri ile değiştirilmişlerdir.

3.2.2. Atrap kullanarak yapılan sayımlar

Tarlalara ilk *O. melanopus* erginlerinin gelişi görüldükten sonra, 13 Nisan 2006 tarihinden itibaren, atrapla ergin sayımlarına başlanmıştır. Çerkezköy' de Merkez, Kapaklı ve Kızılpınar' da atrap ile yapılan örneklemelerde tarlanın değişik yerlerinde 10x20 atrap sallanarak sayımlar yapılmıştır. Sayımları yapılan örnekler tekrar tarlalara bırakılmıştır. Sayımlar 7-10 gün aralıklarla vejetasyon boyunca tekrarlanmıştır.

3.2.3. Bitki üzerinde gözle yapılan sayımlar

Tarlalarda atrapla ergin sayımları başladıktan sonra, özellikle diğer biyolojik dönemleri de takip edebilmek amacıyla, 22 Nisan 2006 tarihinden itibaren buğday bitkileri tek tek gözle incelenmiştir. Gözle kontrol yönteminde, tarlalara köşegenlerinden girilerek tesadüfi olarak belirlenen 10 farklı, 1'er metre uzunluğundaki buğday sırasında tüm buğdaylar kontrol edilmiş ve yumurta, larva ve erginler sayılarak kaydedilmiştir. Diğer yöntemlerdeki gibi, 7 – 10 gün aralıklarla gözlemlere devam edilmiştir.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. *Oulema melanopus* (Linnaeus 1758)' un Tanınması

4.1.1. Sistematikteki yeri

Takım : Coleoptera

Alt Takım : Polyphaga

Üst Familya : Chrysomeloidea

Familya : Chrysomelidae

Alt Familya : Criocerinae

Cins : *Oulema*

Tür : *Oulema melanopus* (L.)

4.1.2. Biyolojik dönemleri

4.1.2.1. Ergin

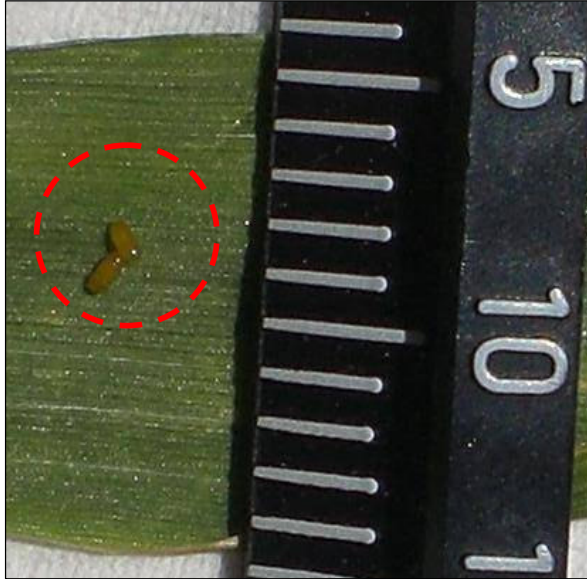
Erginde vücut yaklaşık 5 mm uzunlukta olup dişiler erkeklere göre daha uzundur ve elitra metalik mavi-siyah renktedir (Şekil 4.1). Toraks kırmızımsı kahverengi, bacaklar ise sarı kahverengidir. Antenleri vücudunun yarı uzunluğundan daha uzun olup 7. ve 11. segmentlerin uzunluğu genişliğinin 2 katıdır (Anonymous, 2006a).



Şekil 4.1. *Oulema melanopus* ergini

4.1.2.2. Yumurta

Yumurtalar silindirik ve oval şekilli olup renkleri ilk zamanlar parlak sarı iken daha sonraları ise koyu sarı- turuncu, larva çıkışına doğru kısmen siyahtır. Yaklaşık 0.9 mm uzunluğunda ve 0.4 mm genişliğindedirler (Anonymous, 2006a, b) (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. *Oulema melanopus* yumurtası

4.1.2.3. Larva

Larva eruciform şeklindedir. Baş, bacaklar ve spiracle' ler önemli miktarda kitin içermektedir. Çoğunlukla hareketsiz gibidirler. Sarı renkli ve vücudunun büyük bir kısmı rengini değiştiren bir materyal ile kaplıdır. 4 gelişme dönemi gösteren larvalarda 4. dönem larvanın boyu 5-5.5 mm' dir (Anonymous 2006a, b) (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. *Oulema melanopus* larvası

4.1.2.4. Pupa

Olgun larva topraktan yapılmış küçük bir odacık içinde pupa dönemine geçer (Şekil 4.4). Bu odacık içerisinde oluşan pupa serbest pupa şeklindedir ve başlangıçta sarı renkli olmakla birlikte zamanla koyu bir renk alır.

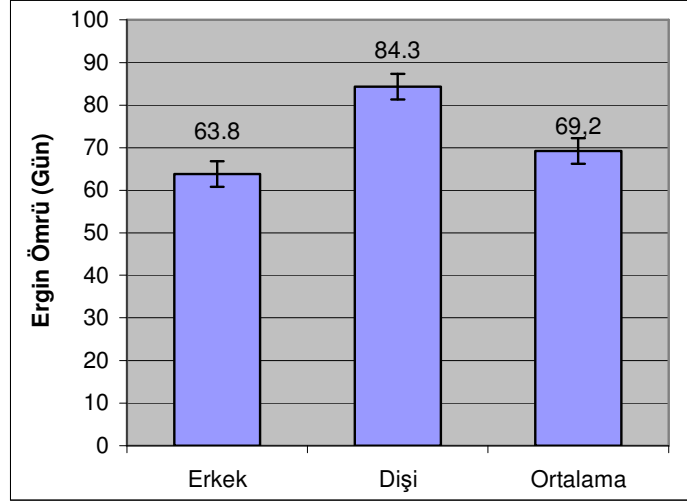


Şekil 4.4. *Oulema melanopus* pupasının oluştuğu odacık

4.2. *Oulema melanopus*' un Biyolojisi

4.2.1. Kışlanmış ergin ömrü

O. melanopus türü tek döl verdiği ve kış aylarını ergin diyapozunda geçirdiği için, tam olarak gerçek ergin ömrü deneysel olarak saptanamamıştır. Erginlerin tarlalarda görüldüğü nisanın ilk yarısında toplanan kışlanmış erginlerin doğal koşullarda kaydedilen ömürleri Şekil 4.5' te verilmiştir. Görüldüğü gibi, ortalama erkek ömrü 63.8 ± 13.9 gün, dişi ömrü 84.3 ± 22.8 gün, ortalama ergin ömrü 69.2 ± 11.6 olarak saptanmış, erkeklerin dişilerden daha kısa yaşadığı belirlenmiştir.



Şekil 4.5. Doğal koşullarda *Oulema melanopus* kışlanmış ergin ömrü

Morrill vd. (1992), laboratuvarında, zararlının depo koşullarında yaşamını sürdürüp sürdüremeyeceğini belirlemek için yaptıkları çalışma sonucu, düşük sıcaklıkta ($18\text{ }^{\circ}\text{C}$) erginlerin % 17.8' inin 7 gün yaşamını devam ettirdiğini, 14. günde hepsinin öldüğünü; $28\text{ }^{\circ}\text{C}$ ' de erginlerin % 42' sinin 7., % 32' sinin 14. günde hayatlarını devam ettirebildiğini, 21. günde tamamının öldüğünü saptamışlardır.

Kaya (2001), erginlerin kışlaktan çıktıktan sonra 20-30 gün yaşadıklarını, erkeklerin dişilerden daha önce öldüklerini gözlemlemiştir.

Literatürdeki çalışmaların koşulları ile bu çalışmadaki koşulların farklı oluşu nedeniyle aktif ergin ömrü benzerlik göstermemiştir.

4.2.2. Ovipozisyon dönemi ve bırakılan yumurta sayısı

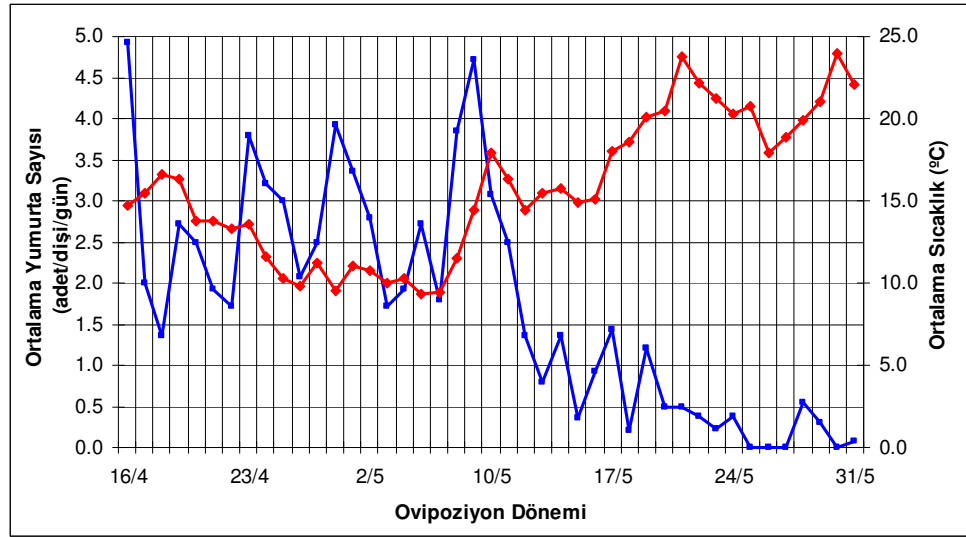
Erkek ve dişilerin kışlak alanlarından tarlalara geldikten hemen sonra çiftleşmeye başladıkları ve ömürleri boyunca birden fazla sayıda çiftleştikleri gözlenmiştir.

14.04.2006 tarihinde kafeslere alınan dişilerin ilk kez 16.04.2006 tarihinde yumurta bırakmaya başladıkları tespit edilmiştir. Dişilerin yumurtalarını buğday yapraklarının üst yüzüne, yaprak damarlarına paralel olacak ve uç uca degecek şekilde 2-3 adetlik gruplar halinde veya genellikle tek tek bıraktıkları gözlenmiştir. Denemeye alınan tüm dişilerin yumurtlama durumları değerlendirilerek, preovipozisyon dönemi 6.7 ± 2.9 (2-16) gün olarak hesaplanmıştır. Yumurtlamanın ortalama 25.9 ± 4.4 (10-36) gün sürdüğü ve ovipozisyon süresi boyunca bir dişinin ortalama 65.6 ± 16.1 (19-108) adet yumurta bıraktığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. *Oulema melanopus* dişilerinin ovipozisyon süreleri ve bıraktıkları yumurta miktarları

| Kafes No | Ovipozisyon Süresi (Gün) | Bırakılan Toplam Yumurta Sayısı (Adet) | Bırakılan Günlük Ortalama Yumurta Sayısı (Adet) |
|-----------------|--------------------------|--|---|
| 1 | 10 | 32 | 3.2 |
| 2 | 19 | 43 | 2.3 |
| 3 | 19 | 19 | 1.0 |
| 5 | 24 | 39 | 1.6 |
| 6 | 23 | 85 | 3.7 |
| 7 | 31 | 81 | 2.6 |
| 11 | 30 | 108 | 3.6 |
| 12 | 36 | 101 | 2.8 |
| 14 | 33 | 58 | 1.8 |
| 16 | 18 | 38 | 2.1 |
| 17 | 33 | 93 | 2.8 |
| 18 | 34 | 68 | 2.0 |
| 19 | 25 | 84 | 3.4 |
| 20 | 28 | 69 | 2.5 |
| Ortalama | 25.9 | 65.6 | 2.5 |

Yapılan gözlemlere göre, ovipozisyon süresince bir dişinin günlük minimum 1, maksimum 15 adet olmak üzere günlük ortalama 2.5 ± 0.5 adet yumurta bıraktığı belirlenmiştir. Denemeler süresince tüm canlı dişilerin bıraktığı yumurtalar dikkate alındığında ise en fazla yumurta 2 gün sonra, ortalama 4.9 adet/gün olarak sayılmıştır. 10 Mayıs' tan sonra günlük yumurta sayısı düşüş göstermiştir (Şekil 4.6). Şekilde de görüldüğü gibi, yumurtlama Mayıs sonunda tamamlanmıştır.



Şekil 4.6. Deneme süresince *Oulema melanopus* tarafından bırakılan günlük ortalama yumurta sayısı

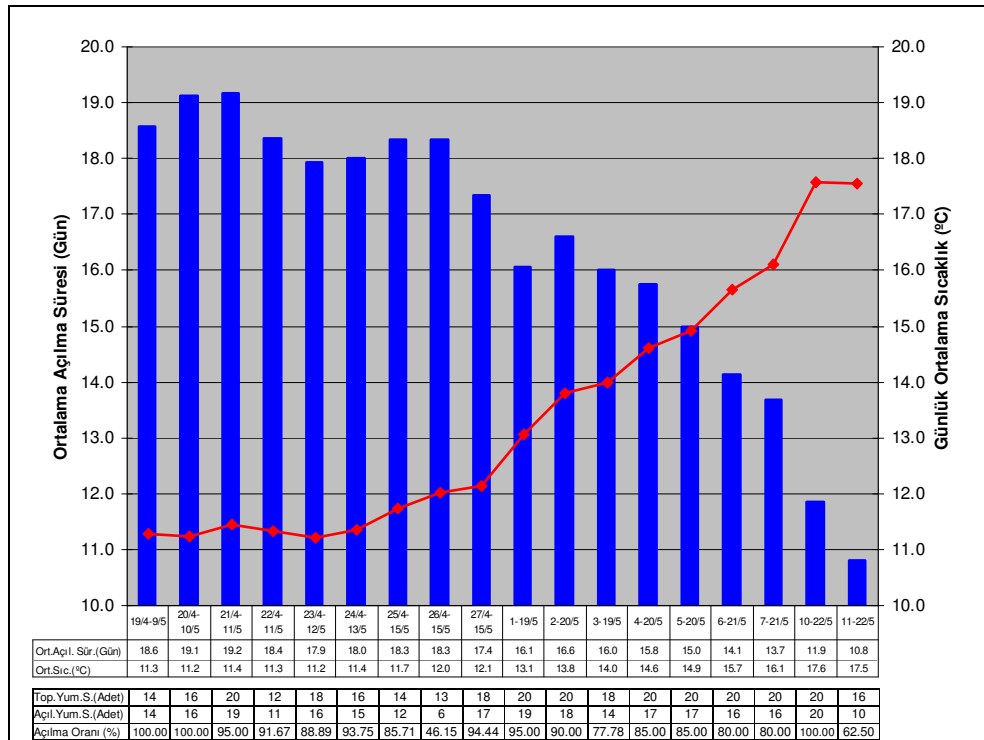
Kaya (2001), erginlerin kışlak alanlarından tarlalara göç ettikten sonra beslenmeye ve çiftleşmeye başladıklarını, 3-8 gün sonra da dişilerin yumurtlamaya başladıklarını bildirmektedir. Araştırmacı ovipozisyon süresinin 1996 ve 1997 yılları için, sırasıyla 12 ve 18 gün olarak saptamıştır. Aynı çalışmada, bir dişinin 1996 yılında ortalama 89.61 ve 1997 yılında ortalama 97.93 adet yumurta bıraktığı belirlenmiştir.

Kaniuczak (1993), Güneydoğu Polonya' da en yoğun yumurtlamayı Mayıs ayının 2. yarısı ve sonlarında gözlediğini kaydetmiş, Sedivy (1997), Çekoslovakya' da en yüksek yumurta sayısına, yumurtlamaya başladıktan 2 - 4 gün sonra ulaştığını bildirmiştir.

Deneme sonuçları ile literatürde gerek verilen değerler gerekse yumurta bırakma davranışına ilişkin gözlemler paralellik göstermektedir.

4.2.3. Yumurta açılma süresi ve oranı

Denemelerden elde edilen verilerin değerlendirmesi sonucu, yumurtaların embriyo gelişmelerini tamamlayarak 16.4 ± 1.2 (10-20) günde açıldıkları saptanmıştır. Elde edilmiş olan 315 adet sağlam yumurtadan 273 adedi açılarak larva çıkışı gerçekleşmiş ve böylece yumurtalarda açılma oranı % 86.67 olarak hesaplanmıştır. Denemelerin yürütüldüğü günlere ait kaydedilen sıcaklıklara göre bir değerlendirme yapıldığında, ilk toplanan yumurtaların ortalama 11.3 °C sıcaklıkta 18.6 günde açılırken, daha sonra toplanan yumurtaların sıcaklığa bağlı olarak açılma sürelerinin kısaldığı ve son toplanan yumurtaların ortalama 17.5 °C sıcaklıkta 10.8 günde açıldıkları görülmektedir (Şekil 4.7).



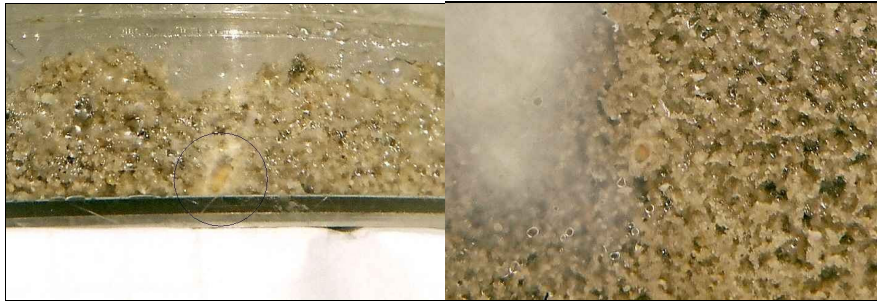
Şekil 4.7. *Oulema melanopus* yumurtalarının ortalama açılma süreleri ve oranı ile kaydedilen günlük ortalama sıcaklıklar

Kaya (2001), yumurta açılma süresinin ortalama 6.23 - 7.18 gün olduğunu, yumurtaların % 97 ve % 92' sinin açıldığını belirlemiştir. Doğanlar vd. (2004), laboratuvar koşullarında, yumurtanın $15 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ' de 6.32 günde, $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ' de 3.44 günde açıldığını belirtmişlerdir. Karic (2003) ise, sıcaklığın *O. melanopus*' un bütün dönemlerinde, özellikle yumurta döneminde etkili olduğu sonucuna varmış, yüksek sıcaklıkların *O. melanopus*' un bütün dönemlerinin gelişmesini teşvik ettiğini saptamıştır.

Deneme sonuçlarının, literatürdeki açılma süresi ve oranına ilişkin değerlere göre farklı olduğu görülmektedir. Bu farklılığın, özellikle bu çalışmada kaydedilen sıcaklıkların daha düşük olması, diğer çalışmaların yürütüldüğü yer ve yılların farklı oluşu, buğdayın olgunlaşma süresi farklılığı ya da laboratuvarında sabit koşullarda yapılan çalışmalar olmaları nedeniyle olduğu düşünülmektedir.

4.2.4. Larva gelişme süresi

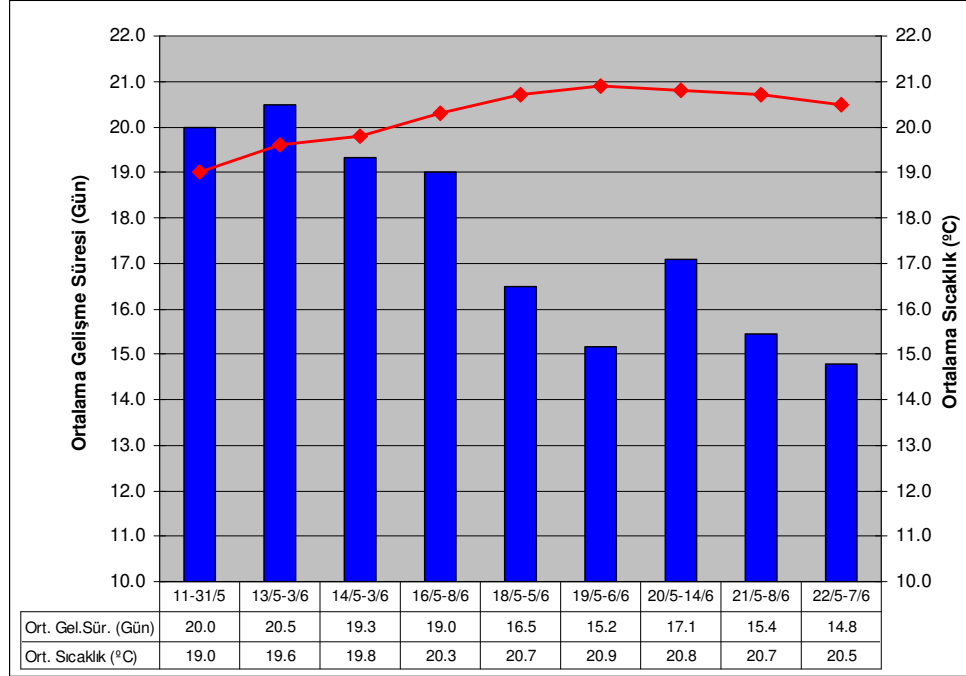
Tarla koşullarında yürütülen denemeler sonucunda, larvaların gelişmelerini ortalama 16.6 ± 0.9 (12-25) günde tamamlayarak petrilerin tabanında bulunan kum içerisindeki odacıklarda pupa oldukları gözlenmiştir (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. Petrilerdeki kum içerisinde *Oulema melanopus* pupalarının olduğu odacıklar

Larvaların gelişme süreleri boyunca günlük ortalama sıcaklıkların 19°C ile 20.9°C arasında değiştiği ve larva gelişme sürelerinin sıcaklığın 20°C ' nin üstüne

çıkıldığı günlerde sıcaklık artışına bağlı olarak ortalama 20.5 günden 14.8 güne kadar düşüş gösterdiği kaydedilmiştir (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. *Oulema melanopus* larvalarının ortalama gelişme süreleri ve gelişme süreleri boyunca günlük ortalama sıcaklık

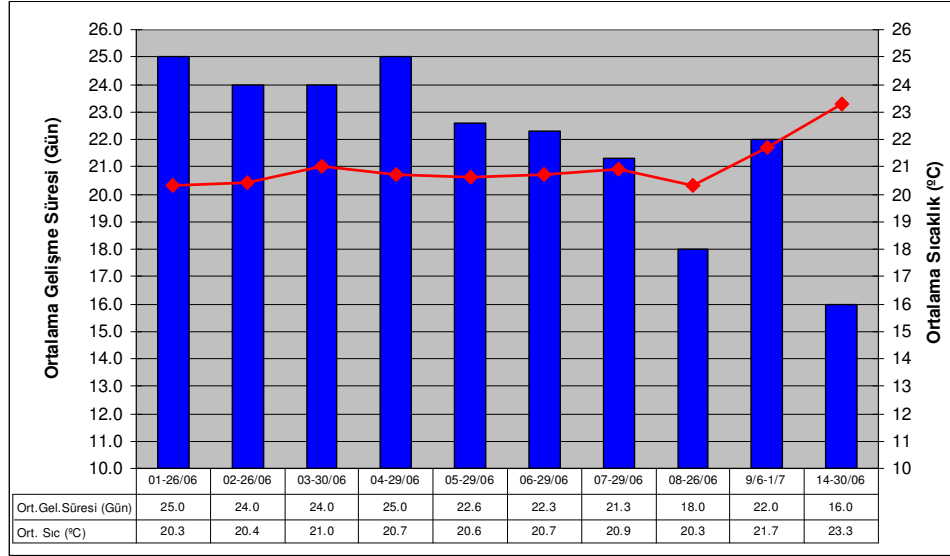
Kaya (2001), larvaların ortalama 20.67 - 21.82 günde geliştiğini belirlemiş, Karic (2003), sıcaklığın ilk dönemdeki larvaların canlılığını devam ettirmesi üzerine etkisinin büyük olduğu, buna karşın daha sonraki larva dönemlerinin sıcaklığa daha dayanıklı olduğu saptamıştır. Doğanlar vd. (2004), laboratuvar koşullarında larvaların $15 \pm 1^\circ\text{C}$ ' de 21.81 günde, $20 \pm 1^\circ\text{C}$ ' de 15.50 günde geliştiğini belirtmişlerdir.

Deneme sonuçları, literatürdeki değerler ile büyük oranda paralellik göstermektedir.

4.2.5. Pupa süresi

Denemelerden elde edilen gözlem kayıtları değerlendirildiğinde, pupaların ortalama 22.7 ± 0.9 (16-27) gün süre içerisinde ergin hale geldikleri tespit edilmiştir.

Pupa dönemlerinin izlendiği periyotta, kaydedilen günlük ortalama sıcaklıkların 20 °C' nin altına düşmediği ve artan sıcaklığa bağlı olarak pupa sürelerinin kısaldığı gözlenmiştir (Şekil 4.10). Örneğin, pupaların gelişme süresi 20.4 °C' lik ortalama sıcaklıkta 25 ila 18 gün arasında değişiklik gösterirken günlük ortalama sıcaklığın 23.3 °C' ye çıkmasıyla bu süre 16 güne kadar inmiştir.



Şekil 4.10. *Oulema melanopus* pupalarının ortalama gelişme süreleri ve gelişme süreleri boyunca günlük ortalama sıcaklık

Kaya (2001), pupa gelişme süresinin ortalama 11.62 - 12.30 gün devam ettiğini belirlemiş, Karic (2003), yüksek sıcaklıkların *O. melanopus*' un bütün dönemlerinin gelişmesini teşvik ettiği saptamıştır. Doğanlar vd., (2004), laboratuvar koşullarında pupaların $15 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ' de 30.40 günde, $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ' de 19.00 günde gelişmesini tamamladığını belirtmişlerdir.

4.2.6. Toplam gelişme süresi ve cinsiyet oranı

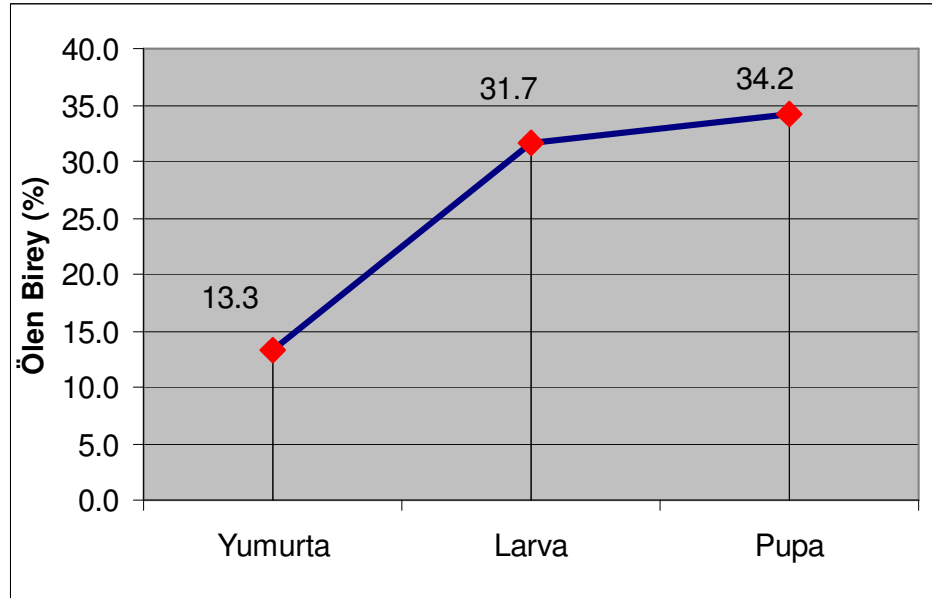
Yapılan gözlemler sonucunda, bireylerin ortalama 54.1 ± 1.7 (48- 63) gün süre içerisinde yumurtadan ergin hale geldikleri hesaplanmıştır. Meydana gelen 27 ergin bireyden 18 adedinin erkek, 9 adedinin dişi birey olduğu tespit edilmiştir. Cinsiyet oranı 0.67 (Erkek / Erkek + Dişi) olarak bulunmuştur.

Doğanlar vd. (2004), *O.melanopus*' un laboratuvar koşullarında, yumurtadan ergine gelişme süresinin 15 ± 1 °C' de 53-62 gün olduğunu, 20 ± 1 °C de ise bu sürenin yaklaşık 35-41 gün sürdüğünü bildirmişlerdir.

Sonuç olarak literatür verileri ile deneme sonuçları paralellik göstermektedir.

4.2.7. Ergin öncesi dönemlerde ölüm oranları

Ergin öncesi dönemlerde, yumurtada görülen ölüm oranı pupaya doğru artış göstermiş, yapılan gözlemlerde elde edilmiş olan 315 adet sağlam yumurtadan 42' si, kültüre alınmış olan 60 larvadan 19' u ve 41 pupadan 14' ü gelişmelerini tamamlayamamış ve ölmüşlerdir. Sonuç olarak ölüm oranları yumurta, larva ve pupa olmak üzere sırasıyla % 13.3, % 31.7 ve % 34.2 olarak bulunmuştur (Şekil 4.11).



Şekil 4.11. *Oulema melanopus*' un ergin öncesi dönemlerinde görülen ölüm oranları

Scharer (1994), İsviçre' de pupa ve kışlayan erginlerin olumsuz koşullardan dolayı en çok kayıpları veren dönemler olarak belirlemiş, Limonta vd., (2001), *O. duftschmidi* türünde larva ve pupa dönemlerinde sıcaklık artınca ölüm oranlarının

arttığını, *O. melanopus* ve *O. gallaeciana*' da 20 °C' den 25 °C' ye çıkıldığında ölümün azaldığını tespit etmişlerdir.

4.3. Populasyon Yoğunluğu

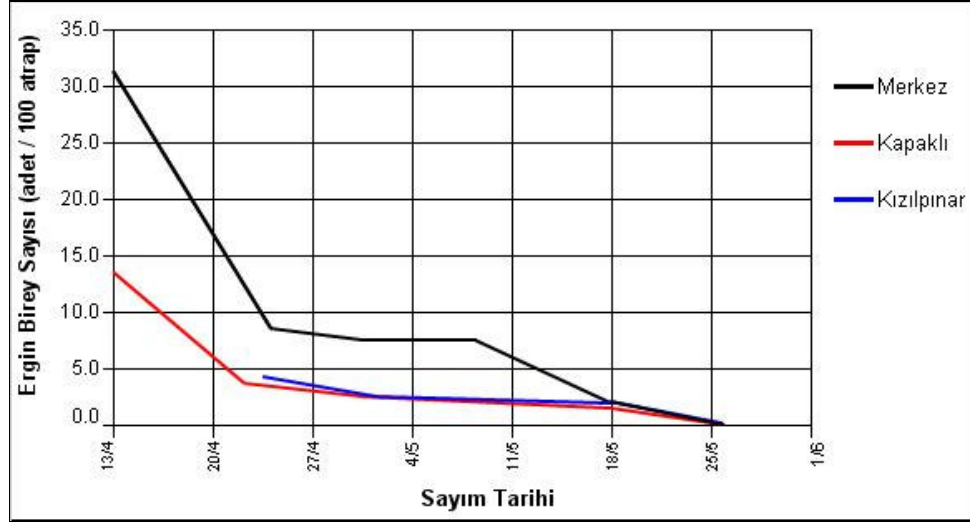
4.3.1. Tuzak sayımları

Populasyon yoğunluğunu belirlemede kullanılan sarı yapışkan tuzaklarda hiç *O. melanopus* ergini yakalanmamıştır. Bu nedenle, yaklaşık 2 aylık bir süreden sonra tuzaklar tarlalardan toplanarak tuzak sayımlarına son verilmiştir.

Literatür kayıtlarına göre, tuzaklarla ilgili yapılan bir çalışmada sarı yapışkan tuzağın, diğer farklı renklerdeki tuzaklara göre *O. melanopus* erginlerini yakalamada başarılı olduğu ve populasyon takibinde kullanılabileceği belirtilmektedir (Wilson ve Shade, 1967). Rao vd. (2003) ise, sarı yapışkan tuzakların *O. melanopus* erginlerini yakaladığını, ancak bazen yakalanan erginlerin kaçabildiğini ve şekil olarak bu tuzakların geliştirilmesi gerektiğini; ancak feromon tuzaklarının bu türü izlemede kullanılabileceğini bildirmektedirler. Muhtemelen sayımların yapıldığı tarlalardaki düşük populasyon yoğunluğu nedeniyle tuzaklara ergin gelmediği düşünülmektedir.

4.3.2. Atrap sayımları

Atrap sayımlarına ilişkin elde edilen sonuçlar şekil 4.12' de verilmiştir. Şekilde de görüldüğü gibi, nisan ortalarından itibaren sayımların yürütüldüğü üç köydeki tarlalardan Merkez' e bağlı alandaki *O. melanopus* ergin yoğunluğu, diğerlerine oranla belirgin bir şekilde daha yüksek bulunmuştur. Her üç alandaki sayımlarda, nisan ortalarındaki ilk sayımlarda en yüksek sayıya ulaşılmış, sonraki haftalarda ergin yoğunluğunda giderek düşüşler meydana gelmiştir. Kışlaklardan çıkış yaparak tarlalara gelen ergin sayısının, zaman içerisinde meydana gelen ölümler nedeniyle azalması beklenen bir sonuçtur. Mayıs sonu ve haziran başlarında, süneye karşı yapılan ilaçlamalar sonucu, *O. melanopus*' un da etkilenmesi nedeniyle sayımlara devam edilememiştir. Bu nedenle yeni erginlerin çıkışı ve yoğunlukları belirlenememiştir.



Şekil 4.12. 2006 yılında Çerkezköy’ de atrapla yapılan sayımlarda tespit edilen *Oulema melanopus* erginleri sayısı

Kaya (2001), kışlaklardan çıkan erginlerin ilk olarak 1996 yılında 26 Nisan, 1997’ de 17 Nisan tarihlerinde görüldüğünü kaydetmektedir. Doğanlar vd. (2004), çalışmalarında yıllara göre değişen sıcaklıklar nedeniyle, 2000 yılında ilk erginlerin sıcaklığın 10 °C’ nin üstüne çıktığı mart ayı ortalarında, 2001 yılında şubat ayı başında görüldüğünü bildirmektedirler.

4.3.3. Bitki sıralarının gözle kontrolü

Bitki sıralarının gözle kontrolüne ilişkin olarak verilen çizelge 4.2’ den de anlaşılacağı üzere, yaklaşık nisan sonu başlayan bitki sıraları kontrollerinde, atrap sayımlarına paralel olarak Merkez’ e bağlı alanlardaki *O. melanopus* yoğunluğu gerek ergin, gerek yumurta, gerekse de larva açısından diğer alanlara göre yüksek bulunmuştur. İlk gözlemlerden itibaren tarlalarda ergin dönemle beraber yumurta ve larvalara da rastlanmıştır. Zararlıının biyolojisine bağlı olarak, genelde ilk önceleri yüksek olan ergin ve yumurta sayıları zaman içerisinde azalma gösterirken, larva sayıları ise yumurta sayısının azalmasına bağlı olarak artış göstermiştir ki bu da en doğal sonuçtur. Atrap sayımlarında da belirtildiği üzere, süneye karşı yapılan ilaçlamalar sonrasında, bitki sıralarının gözle kontrolleri yapılamamış ve deneme

sonuçları göz önüne alındığında yaklaşık 10 gün daha devam etmesi beklenen larva yoğunluğunun tespiti yapılamamıştır.

Çizelge 4.2. Tarla kontrollerinde gözlemlenen *Oulema melanopus* ergin, yumurta ve larva sayısı

| Merkez | | | | Kapaklı | | | | Kızılpinar | | | |
|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|
| Kontrol Tarihi | Ergin (adet/m) | Yumurta (adet/m) | Larva (Adet/m) | Kontrol Tarihi | Ergin (adet/m) | Yumurta (adet/m) | Larva (Adet/m) | Kontrol Tarihi | Ergin (adet/m) | Yumurta (adet/m) | Larva (Adet/m) |
| 24/04 | 0.2 | 2.4 | 0.8 | 22/04 | 0.1 | 0.6 | 0.1 | 23/04 | 0.0 | 0.2 | 0.2 |
| 01/05 | 0.3 | 2.2 | 0.6 | 01/05 | 0.1 | 2.0 | 0.3 | 02/05 | 0.0 | 0.7 | 0.4 |
| 07/05 | 0.2 | 1.3 | 0.9 | 18/05 | 0.0 | 0.1 | 1.5 | 18/05 | 0.1 | 0.1 | 1.6 |
| 18/05 | 0.0 | 0.4 | 3.7 | 26/05 | 0.0 | 0.0 | 2.5 | 26/05 | 0.0 | 0.0 | 1.0 |
| 26/05 | 0.0 | 0.0 | 5.5 | | | | | | | | |

Heyer ve Wetzel (1990), bayrak yaprağında 0.5 - 1 yumurta ve larva, Kaniuczak (1994), 0.4 - 0.8 adet / bitki, Sokolov (1999), 0.5 - 1.5 larva / bitki, Stamenkovic (2004), 8 – 15 birey /m²’ yi ekonomik zarar eşiği olarak belirlemiştir. Ancak denemedeki populasyon yoğunluğu, en yüksek değer olarak ancak 5.5 adet/metre seviyesine ulaşabilmiş, literatürde verilen seviyeye hiçbir zaman ulaşmamıştır.

5. KANI

Tamamen tarla koşullarında ve doğal iklim şartları altında yürütölen çalışmada yapılan gözlem ve sayımlar sonucu zararlı, değişik yoğunluklarda olmakla birlikte erkezköy' de, buğday ekili tüm alanlarda gözlenmiştir. Çalışmaların sürdüröldüğü yıl ve tarlalar açısından *O. melanopus* türünün popülasyonunun düşük olduğu saptanmıştır.

Avrupa Bitki Koruma Organizasyonuna göre, buğdayda sap başına 0.5 larva (Anonymous, 2005) veya Kuzey Amerika' da bitki başına 3 yumurta ya da larva saptandığında (Hammon and Peairs, 2004) kimyasal savaş önerilmektedir. Bu çalışmada belirlenen yoğunlukların literatürdeki ekonomik zarar eşiğine ulaşmadığı görölmüştür. Buğdayda süne ya da diğer zararlılar için yapılan ilaçlamaların, *O. melanopus* popülasyonunun düşük seviyede kalmasında katkısı olduğu düşünölmektedir.

Bununla birlikte, Miczulski (1987)' ye göre popülasyon yoğunluğunun yıldan yıla değiştiği, Honek (1991)' e göre popülasyon yoğunluğunun yüksek olmasının çeşit farklılıklarından çok bitki yoğunluğuna bağlı bulunduğu, Karic (2002)' e göre tamamen dayanıklı bir çeşit olmadığı tespit edilmiştir. Bu bilgiler ışığında *O. melanopus*' un popülasyonunu arttırabileceği ve bölge için potansiyel bir zararlı olduğu kanısı uyanmıştır. Bu nedenle *O. melanopus*' un Tekirdağ' da dikkatle izlenmesi gerektiği düşünölmektedir. Araştırma sonuçlarına göre, popülasyonun izlenmesinde sarı yapışkan tuzak kullanımının uygun olmadığı, diğer sayım yöntemleri ile izleme yapılması gerektiği kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Anay, A., Kornoşor, S., 2000.** Çukurova koşullarında yonca (*Medicago sativa* L.)’da zararlı ve yararlı böcek faunası. Türkiye 4. Entomoloji Kongresi Bildirileri, s. 489-500
- Anonymous, 2005.** *Oulema* spp. on cereals. EPPO Bulletin. 35(1): 221–223.
- Anonymous, 2006a.** Pest Assessment: Cereal Leaf Beetle, *Oulema melanopus* (L.), (Coleoptera: Chrysomelidae)
http://www.nappfast.org/casestudies_files/oulema_melanopus.pdf.
- Anonymous, 2006b.** Cereal Leaf Beetle, *Oulema melanopus* (L.)
<http://entweb.clemson.edu/cuentres/eiis/pdfs/ag28.pdf>.
- Avcı, İ., 1998.** Balcalı (Adana)’da Buğday Ekiliş Alanlarında Zararlı Türlerin ve Doğal Düşmanlarının Saptanması. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enst., Yüksek Lisans Tezi, Adana, 54 s.
- Bayram, A., Doğanlar, O., Can, F., Kornoşor, S., 2004.** Doğu Akdeniz Bölgesi’nde Buğday Sülüğü, *Oulema melanopus* (L.) (Coleoptera:Chrysomelidae) ’un Yayılış Alanları ve Konukçuları. MKU Ziraat Fakültesi Dergisi 9(1-2): 43-49.
- Bulu, Y., 1995.** Çukurova’da Sulanan ve Sulanmayan Buğday ve Pamuk Tarlalarındaki Böcek Faunasının Saptanması. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enst., Yüksek Lisans Tezi, Adana, 56 s.
- Daamen, R. A., Stol, W., 1994.** Surveys of cereal diseases and pests in the Netherlands. 6. Occurrence of insect pests in winter wheat. Netherlands Journal of Plant Pathology 99 (Supp. 3) : 51-56.
- Doğanlar, O., Bayram, A., Can, F., Kornoşor, S., 2004.** Adana İlinde Buğday Sülüğü, *Oulema melanopus* (L.) (Coleoptera:Chrysomelidae)’un Populasyon Gelişimi ve Bazı Biyolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. MKU Ziraat Fakültesi Dergisi 9(1-2): 51-59.
- Dörtbudak, Y., Serel, İ., Çınar, M., 1973.** Doğu ve Güneydoğu Anadolu’da Geniş Hububat Ziraati Yapılan İllerde Hububata Arız Olan Zararlılar Üzerinde Faunistik Sörvey Çalışmaları, Zir. Müc. Araş. Yıllığı, Ankara, Sayı:7, 1.
- Grant, J. F., Patrick, C. R., 1993.** Distribution and seasonal phenology of cereal leaf beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) on wheat in Tennessee. Journal of Entomological Science 28 (4) : 363-369.
- Hammon, R.W. and Peairs, F.B., 2004.** Cereal Leaf Beetle: Identification, Biology and Management. <http://www.ext.colostate.edu/pubs/insect/05596.html>.

- Hansen, M., 1994.** The leaf beetle *Oulema melanopus* (Linnaeus, 1758) a complex of two species (Coleoptera, Chrysomelidae). Entomologiske Meddelelser 62 (1) : 27-30.
- Heyer, W., 1992.** The parasitization of cereal leaf beetles, *Oulema* spp., in the Halle region. Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Allgemeine und Angewandte Entomologie 8 (1-3) : 87-89.
- Heyer, W., Wetzel, T., 1990.** Occurrence of cereal leaf beetles (*Oulema melanopus* L. and *O. lichenis* Voet) and updating of the control threshold. Nachrichtenblatt Pflanzenschutz 44 (10) : 226-230.
- Hitchcox, M.E., Klaus, M.W., Campbell, C.L., Gould, M.C., and Miller, S.M., 2000.** Cereal Leaf Beetle Survey and Biocontrol Activities in Washington State. <http://whatcom.wsu.edu/pestsurvey/CLB2000.htm>.
- Honek, A., 1991.** Crop density and abundance of cereal leaf beetles (*Oulema* spp.) in winter wheat (Coleoptera, Chrysomelidae). Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz 98 (2) : 174-178.
- Honek, A., Novak, I., 1997.** Chlorophyll content and leaf damage by *Oulema* larvae in winter wheat. Ochrana Rostlin 33 (1) : 9-15.
- Horvath, L., Szabolcs, J., 1992.** Parasitoids of cereal leaf beetles, *Oulema* Goeze spp., in Hungary. Mededelingen van de Faculteit Landbouwwetenschappen, Rijksuniversiteit Gent 57 (2b) : 585-589.
- Ihrig R.A., Herbert D.A., Van Duyn J.W., Bradley J.R., (2001).** Relationship Between Cereal Leaf Beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) Egg and Fourth-Instar Populations and Impact of Fourth-Instar Defoliation of Winter Wheat Yields in North Carolina and Virginia. Journal of Economic Entomology 94 (3): 634-639.
- Kaniuczak, Z., 1993.** Studies on the occurrence, course of development, harmfulness and control of cereal leaf beetles (*Oulema* spp.) on winter wheat crops in south-eastern Poland. Prace Naukowe Instytutu Ochrony Roslin 33 (1/2) : 9-55.
- Kaniuczak, Z., 1994.** Injuriousness of *Oulema* in winter wheat. Ochrana Roslin 38 (No. 7) : 3-4.
- Karic, N., 2002.** The resistance of some varieties of wheat to *Oulema melanopus* L. (Coleoptera: Chrysomelidae). Radovi Poljoprivrednog Fakulteta Univerziteta u Sarajevu (Works of the Faculty of Agriculture University of Sarajevo) 47 (51) : 49-62.
- Karic, N., 2003.** Effects of temperature on the development of *Oulema melanopus* L. (Coleoptera, Chrysomelidae). Works of the Faculty of Agriculture University of Sarajevo 48 (52) : 57-68.
- Kaya, 2001.** Ekin Yapraksülüğü, *Oulema melanopus* (L.) (Coleoptera:Chrysomelidae)' un Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar. Tarım Bilimleri Dergisi 7 (1): 9-14.

- Kocourek, F., 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.
- Kolarov, Ya. A., 1988.** A new parasitoid of the cereal leaf beetle. *Rasteniev"dni Nauki* 25 (2) : 108-110.
- Kornoşor, S., Doğanlar, F., Bayram, A., Doğanlar, O., 2002.** Doğu Akdeniz Bölgesinde Buğday Sülüğü (*Oulema melanopus* (L.) (Coleoptera: Chrysomelidae)'nün yayılış alanları, biyolojisi, populasyon yoğunluğu ve doğal düşmanlarının tespiti üzerine araştırmalar (Basılmamış, Proje Son Raporu).
- Limonta, L., Severini, M., Baumgartner, J., 2001.** Temperature-dependent development and stage-specific mortality of immature *Oulema duftschmidi* (Redtenbacher) life stages, in comparison to *O. melanopus* (L.) and *O. gallaeciana* (Heyden) (Coleoptera Chrysomelidae). *Bollettino di Zoologia Agraria e di Bachicoltura* 33 (2) : 83-91.
- Mamedov, A. A., 1994.** Quantitative estimation of the effectiveness of natural enemies of *Oulema melanopus* L. (Coleoptera, Chrysomelidae) on winter wheat. *Entomologicheskoe Obozrenie* 73 (2) : 225-233.
- Meindl, P., Kromp, B., Bartl, B., Ioannidou, E., 2001.** Arthropod natural enemies of the cereal leaf beetle (*Oulema melanopus* L.) in organic winter wheat fields in Vienna, Eastern Austria. *Bulletin OILB/SROP* 24 (6) : 79-86.
- Miczulski, B., 1987.** Studies on the population dynamics of the cereal leaf beetles, *Oulema* spp. (Coleoptera, Chrysomelidae). *Ekologia Polska* 35 (3-4) : 723-740.
- Morrill, W. L., Jensen, G. L., Weaver, D. K., Gabor, J. W., Lanier, W. T., 1992.** Cereal leaf beetle (Coleoptera: Chrysomelidae), incidence at harvest and survival in storage in Montana. *Journal of Entomological Science* 27 (1) : 1-4.
- Myser, W.C., Schultz, W.B., 1967.** Sexing the adult Cereal Leaf Beetle, *Oulema melanopus* (Coleoptera :Chrysomelidae). *Annals of the Entomological Society of America* 60 (6): 1329.
- Olfert, O., Weiss, R. M., Woods, S., Philip, H., Dosdall, L., 2004.** Potential distribution and relative abundance of an invasive cereal crop pest, *Oulema melanopus* (Coleoptera: Chrysomelidae), in Canada. *Canadian Entomologist* 136 (2) : 277-287.
- Rao, S., Cossé, A.A., Zilkowski, B.W., Bartelt, R.J., 2003.** Aggregation pheromone of the cereal leaf beetle: field evaluation and emission from males in the laboratory. *Journal of Chemical Ecology* 29(9): 2165-2175.
- Salamun, M., Milevoj, L., 1996.** Distribution of the red cereal leaf beetle (*Oulema melanopus* L.) and the blue cereal leaf beetle (*Oulema lichenis* Voet) in wheat crops. *Novi izzivi v poljedelstvu '96. Zbornik simpozija, Ljubljana, Slovenia 9-10 decembra 1996, pp. 273-277.*

- Scharer, P., 1994.** Analysis of the factors influencing the abundance of the cereal leaf beetle (*Oulema* sp., Coleoptera, Chrysomelidae). Agrarokologie 12 : 136.
- Sedivy, J., 1997.** Oogenesis of cereal leaf beetles *Oulema* spp. on winter wheat. Ochrana Rostlin 33 (3) : 195-202.
- Sokolov, I. M., 1999.** The effect of damage by larvae of the cereal leaf beetle *Oulema melanopus* (L.) (Coleoptera, Chrysomelidae) on the yield of winter wheat ears. Entomologicheskoe Obozrenie 78 (2) : 307-315.
- Sorenson, C. E., Ihrig, R. A., Bradley, J. R., Jr., Duyn, J. W. Van, Herbert, D. A., Jr., 2000.** Comparison of two computer techniques and a visual technique for the estimation of wheat leaf consumption by cereal leaf beetle (Coleoptera: Chrysomelidae). Journal of Entomological Science 35 (4) : 391-401.
- Spss, 2006.** 15.0 Edition for Windows.
- Stamenkovic, S., 2004.** Occurrence and damage of cereal leaf beetle (*Oulema melanopus* L.). Biljni Lekar (Plant Doctor) 32 (2) : 124-127, 129-131.
- Uzunali, S. ve Özdemir, N., 1979.** Karadeniz Bölgesi'nde Hububat Tarlalarında Zararlı ve Faydalı Fauna Sörveyi. Zir. Müc. Araş. Yıllığı, Sayı:14: 3.
- Walczak, F., 2005.** Determination of developmental periods of leaf beetle (*Oulema* spp.) for short-term forecasting. Journal of Plant Protection Research 45 (3) : 145-153.
- Wilson, M., Shade, R. E., 1967.** Relative attractiveness of various luminescent colors to the cereal leaf beetle and the meadow spittle bug. J. Econ. Entomol. 60: 578-580.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın başlangıcından son haline gelene kadar, büyük bir sabırla, benden hiçbir desteğini ve yardımını esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof Dr. Müjgan KIVAN' a, çalışmaya konu böceklerin tür teşhisini yapan Sayın Prof. Dr. Şeniz KISMALI' ya, yabancı literatür çevirilerinde bana yardımcı olan Yrd.Doç.Dr. Mücella TEKEOĞLU' na, yaptığım çalışma için tarlasını kullanmama izin veren Ahmet ÇELEBİ' ye, çalışmam ile ilgili fotoğraf çekimlerinde ve bazı teknik konularda bana yardımcı olan araştırma görevlileri arkadaşlarım Özgür SAĞLAM ve Tolga AYSAL' a, çalışmam sırasında bana yardımcı olan tüm mesai arkadaşlarıma ve özellikle değerli arkadaşım Hamza ÖZKAN' a, çalışmam ve tezimin yazımı boyunca göstermiş olduğu özveri ve destek ile sürekli yanımda olan sevgili eşime teşekkürü bir borç bilirim.

ÖZGEÇMİŞ

1977 yılında Edirne İli İpsala İlçesinde doğdu. İlk öğrenimini İpsala İlçesi'nin Yenikarpuzlu Beldesi' nde, orta öğrenimini Manisa Beydere Ziraat Meslek Lisesinde tamamladı. Mezuniyetinden yaklaşık 1 yıl sonra Van İli Özalp İlçe Tarım Müdürlüğünde teknisyen olarak göreve başladı. 1996 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümünü kazandı ve 2000 yılında mezun oldu. 2003 yılında Tekirdağ İli Çerkezköy İlçe Tarım Müdürlüğüne atandı. Halen burada Mühendis olarak görev yapmakta olup evli ve 1 çocuk babasıdır.