



**MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

**DİYARBAKIR İLİNDE MİSİR BİTKİSİNDE ZARARLI YAPRAK  
PİRESİ *Zyginidia sohrab* Zachvatkin, 1947 (HEM.: CICADELLIDAE)' IN  
BİYOLOJİSİ VE YUMURTA PARAZİTOİTİ *Anagrus atomus* L. (HYM.:  
MYMARIDAE) İLE ARASINDAKİ İLİŞKİLER**

**ÇETİN MUTLU**

**DOKTORA TEZİ**

**Antakya/HATAY**

**HAZİRAN – 2013**

**MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DİYARBAKIR İLİNDE MISIR BİTKİSİNDE ZARARLI YAPRAK PİRESİ**  
***Zyginidia sohrab* Zachvatkin, 1947 (HEM.: CICADELLIDAE)' IN**  
**BİYOLOJİSİ VE YUMURTA PARAZİTOİTİ *Anagrus atomus* L. (HYM.:**  
**MYMARIDAE) İLE ARASINDAKİ İLİŞKİLER**

**Çetin MUTLU**

**DOKTORA TEZİ**

**BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

Prof.Dr. Erdal SERTKAYA danışmanlığında hazırlanan bu tez 25/06/2013 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından oybirliği/oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

İmza.....

İmza.....

İmza.....

Prof. Dr. Erdal SERTKAYA

Prof. Dr. Mikdat DOĞANLAR

Prof. Dr. Şaban GÜÇLÜ

Başkan

Üye

Üye

İmza.....

İmza.....

Prof. Dr. Abuzer YÜCEL

Yrd. Doç. Dr. Ömer KONUŞKAN

Üye

Üye

Bu tez Enstitümüz Bitki Koruma Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

**Kod No:**

Doç. Dr. İsmail Hakkı KARAHAN

Enstitü Müdürü

Bu çalışma M.K.Ü Araştırma Projeleri Birim tarafından desteklenmiştir.

Proje No:

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.

## İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER .....	I
ÖZET.....	IV
ABSTRACT.....	V
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
1. GİRİŞ .....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	6
2.1. Yaprakpiresi türleri ile ilgili yapılan çalışmalar:.....	6
2.2. <i>Anagrus</i> türleri ile ilgili yapılan çalışmalar:.....	11
3. MATERYAL VE YÖNTEM .....	17
3.1. Materyal.....	17
3.2. Yöntem .....	17
3.2.1. <i>Zyginidia sohrab</i> 'ın tanınması .....	17
3.2.2. Doğa Çalışmaları .....	18
3.2.2.1. <i>Zyginidia sohrab</i> 'ın alternatif konukçularının belirlenmesi.....	18
3.2.2.2. <i>Zyginidia sohrab</i> 'ın ana ve ikinci ürün mısırıdaki populasyon değişiminin belirlenmesi .....	19
3.2.2.3. <i>Anagrus atomus</i> 'un ana ve ikinci ürün mısırıdaki populasyon gelişiminin belirlenmesi .....	22
3.2.2.4. <i>Zyginidia sohrab</i> 'ın ana ve ikinci ürün mısırıdaki parazitlenme oranlarının belirlenmesi.....	23
3.2.2.5. <i>Zyginidia sohrab</i> 'ın yıl boyunca verdiği döl sayısının belirlenmesi .....	26
3.2.2.6. <i>Zyginidia sohrab</i> 'ın thermal konstantı ve teorik döl sayısının belirlenmesi .....	28
3.2.3. Laboratuvar Çalışmaları .....	29
3.2.3.1. <i>Zyginidia sohrab</i> 'ın üç farklı sıcaklıkta yumurta açılma sürelerinin belirlenmesi .....	29

3.2.3.2. <i>Zyginidia sohrab</i> 'ın üç farklı sıcaklıkta nimf gelişme sürelerinin belirlenmesi .....	29
3.2.3.3. <i>Zyginidia sohrab</i> 'ın üç farklı sıcaklıkta preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri ile ergin dişi ömrünün belirlenmesi .....	30
3.2.3.4. <i>Zyginidia sohrab</i> 'ın cinsiyet ve nimf ölüm oranlarının belirlenmesi .....	33
3.2.3.5. <i>Zyginida sohrab</i> 'ın üç farklı sıcaklıktaki yaşam tablosu.....	34
3.2.3.6. Kontrollü koşullar altında <i>Anagrus atomus</i> 'un parazitleme gücünün belirlenmesi .....	34
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA .....	36
4.1. <i>Zyginidia sohrab</i> 'ın tanınması.....	36
4.2. Doğa Çalışmaları .....	43
4.2.1. <i>Zyginidia sohrab</i> 'ın alternatif konukçularının belirlenmesi .....	43
4.2.2. <i>Zyginidia sohrab</i> 'ın ana ve ikinci ürün mısırındaki popülasyon değişiminin belirlenmesi.....	50
4.2.3. <i>Anagrus atomus</i> 'un ana ve ikinci ürün mısırındaki popülasyon gelişiminin belirlenmesi.....	66
4.2.4. <i>Zyginidia sohrab</i> 'ın ana ve ikinci ürün mısırındaki parazitlenme oranlarının belirlenmesi .....	72
4.2.5. <i>Zyginidia sohrab</i> 'ın yıl boyunca verdiği döl sayısının belirlenmesi .....	91
4.2.6. <i>Zyginidia sohrab</i> 'ın thermal konstantı ve teorik döl sayısı .....	97
4.3. Laboratuvar Çalışmaları .....	99
4.3.1. <i>Zyginidia sohrab</i> 'ın üç farklı sıcaklıkta yumurta açılma sürelerinin belirlenmesi.....	99
4.3.2. <i>Zyginidia sohrab</i> 'ın üç farklı sıcaklıkta nimf gelişme sürelerinin belirlenmesi.....	102
4.3.3. <i>Zyginidia sohrab</i> 'ın üç farklı sıcaklıkta preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri ile ergin dişi ömrünün belirlenmesi .....	106
4.3.4. <i>Zyginidia sohrab</i> 'ın cinsiyet ve nimf ölüm oranlarının belirlenmesi .....	112
4.3.5. <i>Zyginida sohrab</i> 'ın üç farklı sıcaklıktaki yaşam tablosu.....	117

4.2.6. Kontrollü koşullar altında <i>A. atomus</i> 'un parazitlenme gücünün belirlenmesi:.....	120
5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	123
KAYNAKLAR .....	127
TEŞEKKÜR.....	138
ÖZGEÇMİŞ .....	139

## ÖZET

**DİYARBAKIR İLİNDE MISIR BİTKİSİNDE ZARARLI  
YAPRAKPIRESİ *Zyginidia sohrab* Zachvatkin, 1947 (HEM.: CICADELLIDAE)  
İN BİYOLOJİSİ VE YUMURTA PARAZİTOİTİ *Anagrus atomus* L. (HYM.:  
MYMARIDAE) İLE ARASINDAKİ İLİŞKİLER**

Bu çalışma 2010-2013 yılları arasında Diyarbakır ilinde mısır bitkisinde zararlı yaprakpiresi *Zyginidia sohrab* Zachvatkin, 1947 (Hem.: Cicadellidae)' ın biyolojisi ve yumurta parazitoiti *Anagrus atomus* L. (Hym.: Mymaridae) ile arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada *Z. sohrab*'ın alternatif konukçuları, ana ve ikinci ürün mısırdaki populasyon gelişimi, doğada yıl boyunca vermiş olduğu döl sayısı, üç farklı sıcaklıktaki (20, 25, 30± 1 °C, % 65 ± 5 nem, 16:8 aydınlık/karanlık) bazı biyolojik parametreleri ile yumurta parazitoiti *A. atomus*. ile arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Bu kapsamda parazitoitin ana ve ikinci ürünlerdeki populasyon gelişimi, doğal parazitlenme oranları ile üç farklı sıcaklıktaki parazitlenme gücü belirlenmiştir.

Çalışma sonucunda, *Z. sohrab*'ın ilkbaharda doğaya çıktıktan sonra dar yapraklı yabancıotlardan en fazla *Sorghum halepense* (Kanyaş) üzerinde beslendiği, birinci dölünü burada verdikten sonra ana ürün mısıra geçtiği ve bir yıl boyunca toplam beş döl verdiği belirlenmiştir. *Zyginidia sohrab* populasyonunun ana ürün mısırdaki çok yoğun olmadığı ancak ikinci ürün mısırdaki 2-4 yapraklı dönemden itibaren önemli olduğu, bu dönemde artmaya başlayarak olgunlaşma döneminde en üst seviyeye ulaştığı ve sıcaklık faktörünün *Z. sohrab* populasyon yoğunluğuna olumlu, yüksek nemin ise olumsuz etkide bulunduğu belirlenmiştir. *A. atomus* populasyonu *Z. sohrab* yoğunluğuna bağlı ana üründen başlayarak artışa geçmiş, olgunlaşma döneminde ise en yüksek düzeye ulaşmıştır. Parazitlenme oranı ana üründe %75, ikinci ürün mısırdaki %98'e kadar ulaşmıştır.

*Zyginidia sohrab* yumurtaları 20, 25, 30 °C sıcaklıkta sırasıyla 14.44±0.40, 11.12±0.45, 8.54±0.14 günde açılmış, toplam nimf gelişme süresi ise sırasıyla 24.6±0.20, 15.2±0.17, 13.1±0.15 gün olarak belirlenmiştir. Ergin dişi ömrü en fazla 20 °C'de (77.1±23.7 gün), 25 °C'de ise 59.9±19.6 gün en az ise 30 °C'de (46.05±18.24 gün) olmuştur. Bu süre içinde *Z. sohrab*'ın en fazla yumurtayı 25 °C sıcaklıkta bırakmış (94.9±33.8 adet), bunu 20 °C'de (88.0±34.5 adet), 30 °C sıcaklığın (64.6±19.6 adet) ile takip ettiği belirlenmiştir.

Cinsiyet oranlarının (♂/♀) her üç sıcaklıkta da hemen hemen aynı olduğu (1:1.2, 1:1.2, 1:1.3) sıcaklığın bu oranlar üzerinde bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. En fazla nimf ölüm oranı 20 °C'de %30.5 olarak gerçekleşmiştir. Kalıtsal üreme yeteneği ( $r_m$ ) en fazla 30 °C sıcaklıkta (0.1341) gerçekleşmiş, net üreme yeteneği ( $R_0$ ) ise en fazla 25 °C sıcaklıkta 94.8 olarak gerçekleşmiş, ortalama döl süresi ise en az 30 °C'de 31.08 gün olarak belirlenmiştir.

2013, 139 sayfa

**Anahtar Kelimeler:** Mısır, *Zyginidia sohrab*, *Anagrus atomus*, Yaprakpiresi, Yumurta Parazitoiti, Diyarbakır

## ABSTRACT

### **THE BIOLOGY OF *Zyginidia sohrab* Zachvatkin, 1947 (HEM.: CICADELLIDAE), HARMFUL LEAFHOPPER ON MAIZE PLANT, IN DİYARBAKIR PROVINCE AND RELATIONS BETWEEN ITS EGG PARASITOID *Anagrus atomus* L. (HYM.: MYMARIDAE)**

This study was carried out in order to determine the biology of *Zyginidia sohrab* Zachvatkin, 1947 (Hem.: Cicadellidae) a harmful leafhopper on maize plant and relations between its egg parasitoid *Anagrus atomus* L (Hym.: Mymaridae) in Diyarbakir province between 2010 and 2013.

The alternative hosts of *Z. sohrab*, its population development on early and second crop maize, the number of generations per year in nature, some biological parameters under controlled conditions ( $20 \pm 1$ ,  $25 \pm 1$ ,  $30 \pm 1$  °C temperature, %  $65 \pm 5$  humidity, 16:8 day/night) and relationship between its egg parasitoid *A. atomus* were studied. In this framework, the parasitoid's population development, natural parasitization rate on early and second crop maize and its parasitization rate under the controlled conditions at three different temperatures were determined.

At the end of the study, it was determined that *Z. sohrab* gives its first generation on *Sorghum halepense* (Johnson Grass) in spring, one of the weeds with which it mostly feeds then passes to early crop maize and gives a total of five generations in a year. It was found out that the population density of *Z. sohrab* is not so important for the early crop maize but it is important for second crop maize following 2-4 leaf stage its population reached to peak level at the maturity stage on second crop maize and temperature factor effects the population density positively while humidity factor effected negatively. The population of *A. atomus* increased depending on the density of *Z. sohrab* population starting from early crop maize and reached to peak level at the maturity stage of maize and the parasitization rate reached up to 75% on early crop, 98% on second crop maize.

It was determined that incubation periods were  $14.44 \pm 0.40$ ,  $11.12 \pm 0.45$ ,  $8.54 \pm 0.14$  days, nymph development periods were  $24.6 \pm 0.20$ ,  $15.2 \pm 0.17$ ,  $13.1 \pm 0.15$  days respectively at 20, 25, 30 °C. The adult female life time was longest at the 20 °C ( $77.1 \pm 23.7$  days), the shortest ( $46.05 \pm 18.24$  days) at 30 °C while it was  $59.9 \pm 19.6$  days at 25 °C. In its total life time, the females laid  $94.9 \pm 33.8$  eggs at 25 °C,  $88.0 \pm 34.5$  eggs at 20 °C and  $64.6 \pm 19.6$  eggs at 30 °C. It was also determined that the sex ratios ( $\sigma/\rho$ ) were the same (1:1.2, 1:1.2, 1:1.3) at the three temperatures respectively and the temperature had not an effect on these rates. The nymphal mortality rate was 30.5% at 20 °C. Intrinsic rate of natural increase ( $r_m$ ) was maximum (0.1341) at 30 °C, net reproductive rate ( $R_0$ ) was maximum 94.8 at 25 °C and the mean generation time was minimum (31.08 days) at 30 °C.

2013, 139 pages

**Key Words:** Corn, *Zyginidia sohrab*, *Anagrus atomus*, Leafhopper, Egg Parasitoid, Diyarbakir

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Diyarbakır ilinde 2010 yılında çalışmanın yürütüldüğü ana ve ikinci ürün mısır alanları .....	20
Çizelge 3.2. Diyarbakır ilinde 2011 yılında çalışmanın yürütüldüğü ana ve ikinci ürün mısır alanları .....	21
Çizelge 4.1. Diyarbakır ilinde 2010 yılı ana ve ikinci ürün mısırdaki sarı yapışkan tuzaklarda yakalanan yaprakpirelerinin ortalama birey sayıları .....	57
Çizelge 4.2. Diyarbakır ili 2011 yılı ana ve ikinci ürün mısırdaki sarı yapışkan tuzaklarda yakalanan yaprakpirelerinin ortalama birey sayıları .....	58
Çizelge 4.3. Ana ürün mısırdaki <i>Z. sohrab</i> ile sıcaklık ve nem arasındaki korelasyon .....	63
Çizelge 4.4. İkinci ürün mısırdaki <i>Z. sohrab</i> ile sıcaklık ve nem arasındaki korelasyon .....	63
Çizelge 4.5. Diyarbakır ilinde 2012 yılı <i>A. anagrus</i> tarafından <i>Z. sohrab</i> 'in ikinci ürün mısırdaki yaprak örneklemesi ile elde edilen parazitlenme oranları.....	78
Çizelge 4.6 <i>Zyginidia sohrab</i> 'in ikinci ürün mısırdaki doğal koşullarda belirlenen parazitlenme oranları.....	80
Çizelge 4.7. Diyarbakır ili 2010 yılı <i>Z. sohrab</i> 'in vermiş olduğu sayısı.....	91
Çizelge 4.8. Diyarbakır ili 2011 yılı <i>Z. sohrab</i> 'in vermiş olduğu döl sayısı .....	93
Çizelge 4.9. Diyarbakır ili 2011 yılı aylık ortalama sıcaklık değerleri.....	98
Çizelge 4.10. <i>Zyginida. sohrab</i> 'in üç farklı sıcaklıkta yumurta açılma süreleri .....	99
Çizelge 4.11. <i>Zyginida sohrab</i> 'in üç farklı sıcaklıktaki nifm gelişme süreleri.....	102
Çizelge 4.12. <i>Zyginidia sohrab</i> 'in üç farklı sıcaklıkta bazı biyolojik parametreleri ....	106
Çizelge 4.13. <i>Zyginidia sohrab</i> 'in üç farklı sıcaklıkta cinsiyet oranları .....	112
Çizelge 4.14. <i>Zyginidia. sohrab</i> 'in üç farklı sıcaklıktaki nimf ölüm oranları.....	116
Çizelge 4.15 <i>Zyginidia sohrab</i> 'in üç farklı sıcaklıkta yaşam tablosuna ait bazı biyolojik parametreleri .....	117
Çizelge 4.16. <i>Anagrus atomus</i> 'un üç farklı sıcaklıkta parazitlenme gücü.....	120



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Böcek Toplama Aleti (D-Vac.) ile ana ürün mısırdaki yapılan örnekleme .....	19
Şekil 3.2. Mısır bitkisinin çıkış sonrası gelişme dönemleri .....	21
Şekil 3.3. Ana ürün mısırdaki <i>Z. sohrab</i> 'ın popülasyon gelişimi için asılan sarı renkli yapışkan tuzak .....	22
Şekil 3.4. Parazitoit sayımları için alkol içine bırakılan mısır yaprakları .....	25
Şekil 3.5. Doğal parazitlenme için mısır tarlası içine bırakılan <i>Z. sohrab</i> yumurtaları ile bulaşık mısır bitkileri .....	26
Şekil 3.6. <i>Zyginidia sohrab</i> 'ın döl çalışmasında kullanılan tül kafesler .....	28
Şekil 3.7. <i>Zyginidia sohrab</i> erginlerinin ayıklandığı böcek ayıklama kabini .....	32
Şekil 3.8. Biyoloji çalışmalarında kullanılan bitkiler ve aparatlar .....	32
Şekil 3.9. Biyoloji çalışmaları için mısır bitkilerinin yetiştirildiği tül kafesler (2x2 m) .....	33
Şekil 4.1. <i>Zyginidia sohrab</i> yumurtası .....	36
Şekil 4.2. Embriyonik gelişmesini tamamlamış olan <i>Z. sohrab</i> yumurtası .....	36
Şekil 4.3. <i>Zyginidia sohrab</i> 1. dönem nimfi .....	37
Şekil 4.4. <i>Zyginidia sohrab</i> 2. dönem nimfi .....	38
Şekil 4.5. <i>Zyginidia sohrab</i> 3. dönem nimfi .....	39
Şekil 4.6. <i>Zyginidia sohrab</i> 4. dönem nimfi .....	39
Şekil 4.7. <i>Zyginidia sohrab</i> 5. dönem nimfi .....	40
Şekil 4.8. <i>Zyginidia sohrab</i> ergini .....	42
Şekil 4.9. Kanyaş üzerinde <i>Z. sohrab</i> nimfleri ve emgi sonucu zarar görmüş yaprak .....	49
Şekil 4.10. <i>Zyginidia sohrab</i> 'ın mısıra geçmeden önce en çok tercih ettiği alternatif konukçular .....	49
Şekil 4.11. <i>Zyginidia sohrab</i> 'ın mısır bitkisinde meydana getirdiği emgi zararı .....	50
Şekil 4.12. Diyarbakır ilinde 2010 yılı ana ve ikinci ürün mısırdaki <i>Zyginidia sohrab</i> 'ın popülasyon gelişimi .....	51
Şekil 4.13. Diyarbakır ilinde 2011 yılı ana ve ikinci ürün mısırdaki <i>Zyginidia sohrab</i> 'ın popülasyon gelişimi .....	53
Şekil 4.14. İkinci ürün mısırdaki sarı yapışkan tuzakta yakalanan <i>Z. sohrab</i> erginleri .....	61

Şekil 4.15. Mısır bitkisi üzerinde beslenen <i>Z. sohrab</i> erginleri .....	61
Şekil 4.16. Diyarbakır ili 2010 yılı sıcaklık ve nem değerleri .....	62
Şekil 4.17. Diyarbakır ili 2011 yılı sıcaklık ve nem değerleri .....	62
Şekil 4.18. Diyarbakır ilinde 2010 yılı ana ve ikinci ürün mısırdaki <i>A. atomus</i> 'un popülasyon gelişimi.....	66
Şekil 4.19. Diyarbakır ilinde 2011 yılı ana ve ikinci ürün mısırdaki <i>A. atomus</i> 'un popülasyon gelişimi.....	69
Şekil 4.20. Mısır yaprağı içindeki <i>A. atomus</i> pupaları ve çıkış delikleri .....	71
Şekil 4.21. Mısır yaprağı dokusu içinde <i>A. atomus</i> tarafından parazitlenmiş <i>Z. sohrab</i> yumurtaları .....	72
Şekil 4.22 Değişik cicadellid türlerin Diyarbakır ili 2010 yılı Bismil ilçesi ana ürün mısırdaki parazitlenme oranları.....	73
Şekil 4.23 Değişik Cicadellidae türlerinin Diyarbakır ili 2011 yılı Bismil ilçesi ana ürün mısırdaki parazitlenme oranları .....	73
Şekil 4.24 Değişik Cicadellidae türlerinin Diyarbakır ili 2010 yılı Silvan ilçesi ana ürün mısırdaki parazitlenme oranları.....	74
Şekil 4.25 Değişik Cicadellidae türlerinin Diyarbakır ili 2011 yılı Silvan ilçesi ana ürün mısırdaki parazitlenme oranları.....	74
Şekil 4.26 Değişik Cicadellidae türlerinin Diyarbakır ili 2010 yılı Bismil ilçesi ikinci ürün mısırdaki parazitlenme oranları .....	75
Şekil 4.27 Değişik Cicadellidae türlerinin Diyarbakır ili 2011 yılı Bismil ilçesi ikinci ürün mısırdaki parazitlenme oranları .....	75
Şekil 4.28 Değişik Cicadellidae türlerinin Diyarbakır ili 2010 yılı Silvan ilçesi ikinci ürün mısırdaki parazitlenme oranları .....	76
Şekil 4.29 Değişik Cicadellidae türlerinin Diyarbakır ili 2011 yılı Silvan ilçesi ikinci ürün mısırdaki parazitlenme oranları .....	76
Şekil 4.30. Mısır yaprağı dokusu içinde <i>A. atomus</i> tarafından parazitlenmiş ve parazitlenmemiş <i>Z. sohrab</i> yumurtaları .....	80
Şekil 4.31. Doğal koşullarda parazitlenmiş mısır bitkilerinden parazitoit elde edilmesi .....	82
Şekil 4.32. Diyarbakır ili 2010 yılı ana ve ikinci ürün mısırdaki toplam parazitlenme oranları .....	82

Şekil 4.33. Diyarbakır ili 2011 yılı ana ve ikinci ürün mısırdaki toplam parazitlenme oranları .....	83
Şekil 4.34. Diyarbakır ilinde 2010 yılı ana ürün mısırdaki <i>A. atomus</i> toplam birey sayıları ile yapraklardaki parazitlenme oranları .....	85
Şekil 4.35. Diyarbakır ilinde 2010 yılı ikinci ürün mısırdaki <i>A. atomus</i> toplam birey sayıları ile yapraklardaki parazitlenme oranları .....	85
Şekil 4.36. Diyarbakır ilinde 2011 yılı ana ürün mısırdaki <i>A. atomus</i> toplam birey sayıları ile yapraklardaki parazitlenme oranları .....	86
Şekil 4.37. Diyarbakır ilinde 2011 yılı ikinci ürün mısırdaki <i>A. atomus</i> toplam birey sayıları ile yapraklardaki parazitlenme oranları .....	86
Şekil 4.38. <i>Zyginidia sohrab</i> 'ın ikinci ürün mısırdaki emgi yapması sonucu oluşan zarar .....	88
Şekil 4.39 Mısır yaprağının orta damarına bırakılan <i>Z. sohrab</i> yumurtaları .....	89
Şekil 4.40 Mısır yaprağı içinde değişik sayıda bırakılmış <i>Z. sohrab</i> yumurtaları .....	91
Şekil 4.41. <i>Zyginidia.sohrab</i> 'ın mısır yaprağı içinde gömülü şeffaf açık renkteki yumurtaları .....	101
Şekil 4.42. Yumurtadan henüz yeni çıkmış <i>Z. sohrab</i> nimfleri ve yumurta çıkış delikleri.....	102
Şekil 4.43 <i>Zyginidia sohrab</i> nimflerinin üç farklı sıcaklıktaki gelişim sürelerine ait regresyon eğrisi .....	103
Şekil 4.44 Yeni gömlek değiştirmiş <i>Z. sohrab</i> nimfi ve gömleği .....	105
Şekil 4.45 Çiftleşen <i>Z. sohrab</i> erginleri .....	108
Şekil 4.46. <i>Zyginidia sohrab</i> a) Dişi bireyi, b) Erkek bireyi (Dorsal) .....	115
Şekil 4.47. <i>Zyginida sohrab</i> a) Dişi, b) Erkek (Lateral).....	115
Şekil 4.48. <i>Zyginidia.sohrab</i> a) Dişi bireyi, b) Erkek bireyi (Ventral) .....	116
Şekil 4.49. Üç farklı sıcaklıkta <i>Z. sohrab</i> 'ın yaşam tablosu grafikleri .....	119
Şekil 4.50. <i>Anagrus atomus</i> ergini a) Dişi, b) Erkek .....	122
Şekil 4.51. <i>Anagrus atomus</i> 'un mısır yaprağı içinden çıkış anı.....	122

## 1. GİRİŞ

Mısır, Türkiye’de üretilen önemli tahıllardan birisi olup, üretim yönünden buğday ve arpanın ardından üçüncü sırada yer almaktadır (Anonim, 2011). Daha önceleri ülkemizde çoğunlukla hayvan yemi olarak yetiştirilmesine rağmen, son yıllarda bitkisel yağ, un, nişasta, besin katkı maddesi, boya ve kâğıt endüstrisinde geniş kullanım payına sahip bir kültür bitkisi haline gelmiştir. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde sulanan alanların artışına paralel olarak mısır ekiliş alanları gün geçtikçe artmaktadır. Türkiye mısır ekim alanı 589.000 hektar olup üretim 4.200.000 tondur. Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde ise mısır ekim alanı 133.955 hektar olup üretim 1.012.741 tondur. Bu alan Türkiye mısır ekilişinin %22.7’sine denk gelmektedir. Diyarbakır ilinde son yıllarda gerek ana ve gerekse ikinci ürün mısır ekilişlerinde artışlar meydana gelmiş ve mısır 11.291 hektarlık ekim alanı ve 89.933 ton üretim ile bölge içerisinde %8.4 lük bir paya sahip olmuştur (Anonim, 2011).

Mısır ekim alanlarının artması bazı entomolojik problemleri de beraberinde getirmiştir. Birçok zararlı böcek türü, mısır bitkisinin değişik fenolojik dönemlerinde ortaya çıkarak mısırın tüm organlarında doğrudan veya dolaylı olarak zarara neden olmaktadır. Bu zararlılar içerisinde potansiyel zararlı konumunda yer alan bir grup da Cicadellidae (Hemiptera) familyasına bağlı türlerdir (Lodos, 1981; Kavut, 1990). Ülkemizde mısır bitkisinin ana zararlıları olan mısır kurtları *Sesamia nonagrioides* Lefebvre (Noctuidae: Lepidoptera), *Sesamia cretica* Led. ve *Ostrinia nubilalis* Hübner (Lepidoptera: Crambidae)’in, Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde ekonomik zarar yapabilecek yoğunluğa ulaşmadığı (Gözüaçık ve Mart, 2005), bununla birlikte Cicadellidae familyasına bağlı bazı türlerinin önemlerinin gittikçe arttığı bildirilmiştir (Mutlu ve ark., 2008a,b).

Cicadellidae türlerine olan ilginin 20. yüzyıl başlarına kadar daha çok sistematik bakımdan olduğu, ancak kısa bir zaman sonra bu böceklerin bitki öz suyunu emmek suretiyle yaptıkları zarar yanında bazı türlerinin bitki virüs hastalıklarının taşınmasında önemli rol oynadıkları anlaşılacak ekonomik önem kazandıkları bildirilmiştir (Kalkandelen, 1974).

Bazı türleri polifag ve bazıları monofag zararlı olan Cicadellidae familyasına ait türlerin bitkilerde bazı virüs ve virüs benzeri hastalıkların vektörü oldukları,

beslenme esnasında bitkilerin iletim demetlerinde oluşturdukları zarar nedeniyle köklerden yapraklara su, besin elementi ve yapraklardan bitkilerin diğer organlarına karbonhidrat taşınmasını engelledikleri bildirilmiştir. Bunun sonucunda bitkilerde hastalık simptomuna benzer simptomların ortaya çıktığı, bitki özsuğunu emerek bitkinin zayıf düşmesine neden oldukları, yumurta bırakma ve beslenme sırasında diğer zararlara yol açtıkları bildirilmektedir (Oman, 1949; Bushing ve Burton 1974; Harris, 1979; Nault, 1980; Lodos, 1986; Nault ve Ammar 1989; Lenicov ve Virla 1993).

Mısır üretimi yapılan diğer alanlarda olduğu gibi Güneydoğu Anadolu Bölgesinde de mısır bitkisinde beslenen birçok zararlı böcek türü bulunmaktadır. Bu zararlı türlerden biride Cicadellidae familyasının Typhlocybinae alt familyasına bağlı *Z. sohrab* türüdür. Doğu Akdeniz bölgesine özgü bir tür olan *Z. sohrab*'ın Türkiye, Kıbrıs, İsrail, Ürdün, Lübnan, Suriye, İran, Rusya, Gürcistan, Özbekistan ve Afganistan'a kadar olan bölgelerde bulunduğu bildirilmiştir (Nast, 1972; Lodos, 1982). Ülkemizde ise yapılan çalışmalarda Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde en yaygın ve yoğun zararlı bir tür olduğu ve son yıllarda ikinci ürün mısırdaki yoğunluğunun gittikçe arttığı (Lodos, 1981, Şimşek, 1988, Mutlu ve ark. 2008b), Orta Anadolu Bölgesinde ise Konya ilindeki mısır alanlarında %99,8 oranında en yoğun tür olarak belirlendiği ve mısırdaki ekonomik zarara neden olduğu (Ercan ve Uysal 2007, Alaoğlu ve ark., 2007, Sade ve ark., 2007) bildirilmiştir.

Typhlocybinae altfamilyası içerisinde bulunan türlerin büyük bir çoğunluğu bitkinin mezofil hücreleri ile beslenmektedir (Vidano ve Arzone, 1985; Wilson ve Claridge, 1985; Hunter ve Backus, 1989; Backus ve ark., 2005; Negri ve ark., 2008). Bu zararlılar beslenme esnasında iğnesiyle hücre duvarını parçalayıp hücre içeriğini emmekte, klorofilin ve hücre içeriğinin bu şekilde emiliminden dolayı yaprak yüzeyinde beyaz noktacıklar şeklinde ölü alanlar meydana gelmektedir. Yoğun zarar sonucunda bu noktalar birleşerek ve zamanla kahverengileşerek, yaprak adeta pas rengine dönüşmektedir. Beslenme daha çok orta damarlara paralel olarak gerçekleştiğinden yapraklar orta damarlar boyunca büzülerek kurumakta ve yaprağın kısmen veya tamamen ölmesine neden olmaktadır. Yapraklarda ortaya çıkan bu görünüme yaprak piresi kavruğu "Hopperburn" ismi verilmektedir (Marion-Poll ve ark., 1987; Hunter ve Backus, 1989; Backus ve ark., 2005). Yaprakların bu şekilde kuruması bitkinin fotosentez yapmasını engellediğinden bitkide şüphesiz verim kaybına neden olmaktadır.

Bu konuda yapılan bir çalışmada Cicadellid'lerin mısır fidelerinde beslenmesi sonucunda bitkinin toprak üstü kısmında % 40 ve kök kısmında ise % 62 kuru madde kaybına neden olduğu, *Zyginidia quyumi* (Ahmed, 1969)'nin Batı Pakistan'daki buğday alanlarında %57.2, mısır alanlarında ise %66.4 oranında zarar meydana getirdiği, Iğdır yöresinde *Zyginidia eremita* Zach.'ın mısırlarda sorun olduğu bildirilmiştir (Ahmed ve ark., 1977; Waquil, 1997; Güçlü ve Özbek 1994). Konya ilinde bazı mısır tarlalarında cüce ağustos böceklerinin mısırın ilk gelişme dönemlerinden başlayarak ileriki gelişme dönemlerine kadar önemli zararlar yaptığını, zarara uğramış bitkilerin emgi yerlerinin açık sarımsı renk aldığını ve yaprak yüzeyi sarı benekli lekelerle kaplandığını, mücadele edilmediği takdirde yaprakların zamanla kuruyarak döküldüğü bildirilmiştir (Sade, 2002). Problemin devam ettiği Konya ilinde, son yıllarda Merkez, Çumra ve Karapınar ilçelerinde mısır ekim alanlarının hızla artmasına paralel olarak Cicadellid popülasyonunda da hızlı bir artış ve ekonomik bir zarar görüldüğünü, buna bağlı olarak yaygınlaşan bilinçsiz ilaç kullanımı nedeniyle problemin her geçen sezon daha da büyümesine neden olacağı Ercan (2006) tarafından bildirilmiştir. Yine aynı ilde Alaoğlu ve ark. (2007) tarafından yapılan başka bir çalışmada, mısırlarda *Z. sohrab* yoğunluğunun artması ile orantılı olarak özellikle alt yapraklarda emgi yerlerinin birleşerek önce büzüşme ve kahverengileşmeler meydana geldikten sonra kurumalar olduğunu ve daha erken böcek zararına maruz kalan yaşlı alt yapraklarda şerit halinde morumsu renkte bantlar oluşarak kahverengileştiği, daha sonra kurudukları ve bu durumun dolaylı yoldan verim kaybına neden olduğu bildirilmiştir.

Yapılan literatür araştırmasında dünyada ve ülkemizde *Z. sohrab*'ın biyolojisi ile ilgili bir çalışma olmadığı görülmüştür. Farklı ülkelerde değişik ürün ve yaprakpiresi türlerinde biyoekolojik ve laboratuvar çalışmaları yapılmasına rağmen, *Zyginidia* spp. ile ilgili yapılan çalışmaların çoğunluğu sürvey temelinde kalmıştır. Laboratuvar şartlarında yapılmış biyolojik çalışmalar ise çok az olmakla birlikte, ülkemizde bu konuda yapılan detaylı bir çalışma bulunmamaktadır.

Dünyada genel olarak farklı ürün gruplarında farklı yaprakpiresi türleri ve bunlara özelleşmiş doğal düşmanları (özellikle parazitoit mymaridler) ile ilgili yapılan çalışmalar mevcuttur (MacGill, 1934; Meyerdirck ve Moratorio, 1987a,b; Yiğit ve Erkılıç 1987b; Vidano ve ark., 1987; Cerutti ve ark., 1990; Virila, 2001; Agboka ve ark., 2003, 2004; Böll ve Schwappach 2003; Hesami ve ark., 2004; Krugner ve ark., 2008;

Pavan ve Picotti, 2009). Bu çalışmalarda Hymenoptera takımı Chalcoidea üst familyasına bağlı Mymaridae familyasından bir tür olan *Anagrus* spp.'nin ismi ön plana çıkmaktadır. *Anagrus* türlerinin yüksek üreme potansiyellerinden dolayı (Witsack, 1973; Meyerdirk ve Moratorio, 1987a; Agboka ve ark., 2004) Avrupa'da yaprakpiresi popülasyonunu başarılı bir şekilde baskıladığı belirtilmiştir (Witsack, 1973).

Güneydoğu Anadolu Bölgesi (Diyarbakır, Mardin, Adıyaman, Şanlıurfa, Batman illeri) ana ve ikinci ürün mısır ekiliş alanlarında 2009 yılında yapılan sürveylerde alınan yaprak örneklerinin kültüre alınması, tarla ve laboratuvar şartlarında parazitoit türler ile yapılan doğal parazitlenme denemeleri sonucunda, bölge mısır ekiliş alanlarındaki yaprakpirelerinin yumurta parazitoitleri elde edilmiştir. Elde edilen çok sayıdaki parazitoit, tür teşhisi amacıyla Kaliforniya üniversitesi entomoloji bölümünden Prof. Dr. Serguei V. Triapitsyn' e gönderilmiştir. Teşhis sonucunda gönderilen parazitoitlerin tek tür olduğu ve bunun da *Anagrus atomus* (Linnaeus) (Hym.: Mymaridae) olduğu bildirilmiştir (Mutlu ve Sertkaya 2012). Genel olarak *Anagrus* türlerinin sadece yaprakpiresi *Z. sohrab* yumurtalarını parazitlenmediği ekosistemde bulunan Cicadellidae familyasına bağlı türlerden *Asymmetresca decedens* (Paoli), *E. decipiens* ve *Psammotettix striatus* (Linnaeus) ve Delphacidae türlerinin yumurtalarını parazitlediği belirlenmiştir (Sahad, 1984; Cronin ve Strong, 1990; Mutlu ve Sertkaya 2012).

Bu faydalı tür ile ilgili ülkemizde ve diğer ülkelerde yapılan çalışmalarda farklı kültür bitkilerinde etkinliği belirlenerek, etkili bir biyolojik mücadele etmeni olabileceği belirtilmiştir (Yiğit ve Erkılıç 1987b; Vidano ve ark., 1987; Cerutti ve ark., 1990; Agboka ve ark., 2003, 2004; Böll ve Schwappach 2003; Hesami ve ark., 2004, Pavan ve Picotti, 2009). Ancak ülkemizde yaprak pirelerinin predatörlerine yönelik çalışmalar mevcut olsa da yumurta parazitoitlerine yönelik çalışmalar çok sınırlı bir düzeyde kalmıştır. Çalışma bu yönüyle ülkemizde yaprakpirelerinin biyolojileri ve yumurta parazitoitlerine yönelik kapsamlı ilk çalışma özelliğini taşımaktadır. Mücadele yöntemlerinin başarısı herşeyden önce zararlının biyolojisi ve biyoekolojisinin ayrıntılı olarak bilinmesine bağlı olduğu bilinen bir gerçektir ve yaprak pirelerinin potansiyel virüs vektörü olmaları ise konunun önemini daha da artırmaktadır.

Diyarbakır ilinde 2010-2013 yılları arasında yapılan bu çalışma ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi ana ve ikinci ürün mısır alanlarında zararlı yaprakpiresi *Z. sohrab*'ın

üç farklı sıcaklıkta biyolojisi, ana konukçusu olan mısır bitkisine geçmeden önce üzerinde beslendiği alternatif konukçuları, ana ve ikici ürün mısırdaki vejetasyon boyunca gösterdiği popülasyon değişimi ve bir yıl boyunca doğada verdiği döl sayısı belirlenmiştir. Ayrıca zararlının yumurta paraziti *A. atomus* ile arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Bu kapsamda *A. atomus* 'un ana ve ikici ürün mısırdaki, zararlının popülasyon gelişimine paralel olarak popülasyon gelişimi, doğal parazitlenme oranları ve üç farklı sıcaklıkta parazitlenme gücü belirlenmiştir.

Çalışma sonunda elde edilen veriler ile yaprakpirelerine karşı uygulanacak olan entegre ve biyolojik mücadele çalışmalarına esas teşkil edecek temel veriler elde edilmiştir. Böylece yaprakpirelerinin sorun olarak ortaya çıktığı açık alanlarda ve seralarda entegre mücadele çerçevesinde kimyasal mücadeleye gerek kalmaksızın *A. atomus*'un etkili bir biyolojik mücadele etmeni olarak kullanılmasına yönelik çalışmalara önemli katkılar sağlamıştır



## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

### 2.1. Yaprakpiresi türleri ile ilgili yapılan çalışmalar:

MacGill (1932), İngiltere’de bağ alanlarında zararlı *Zygina pallidifrons* Edwards’ın biyolojisi ile ilgili yaptığı çalışmada zararlının 5 nimf dönemi geçirek ergin olduğunu belirlemiştir. *Z. pallidifrons*’un ömür uzunluğunun en fazla 85- 88 gün, bu süre içerisinde bıraktığı yumurta sayısının 24-27 adet, en kısa ömür uzunluğunun 25-28 gün bıraktığı yumurta sayısının ise 7-10 adet arasında olduğunu bildirmiştir.

Kalkandelen (1974), Cicadellidae familyası bireylerinin kışı genellikle yumurta döneminde, bazı türlerin ergin halde toprak çatlakları arasında veya kabuk ve yaprak altlarında geçirdiklerini, nadiren beşinci nimf döneminde kışı geçirdiklerini, nimflerin yumurtalardan mayıs veya haziran da çıkmaya başladığını ve normal olarak beş nimf dönemi olduğunu belirtmiştir. Ayrıca bu familyaya bağlı böceklerin genel olarak yılda bir döl verdiğini, fakat bazı türlerin 3 veya daha fazla döl verebildiğini konukçu ve çevre şartlarına göre bir dölün tamamlanmasının 12-45gün arasında değiştiğini bildirmiştir.

Jabbar (1974), Pakistanda *Z. quyumi*’nin biyolojisi ve mücadelesine yönelik yaptığı çalışmada *Z. quyumi*’nin Batı Pakistan’da yetiştirilen mısır ve buğdayların en önemli zararlısı olduğunu ve bazı bölgelerde bulaşıklığın çok yoğun olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı aynı çalışmada bir dişinin mısır bitkisi üzerinde nisan ve mayıs ayları arasında ortalama 36.6 gün canlı kaldığını, ovipozisyon süresinin 33.67 gün olduğunu ve ortalama olarak 137.4 adet yumurta bıraktığını, temmuz ayından ekim ayna kadar geçen süre içerisinde bir dişinin 43.83 gün canlı kaldığını, ovipozisyon süresinin 31.33 gün ve bıraktığı yumurta sayısının 106 adet olduğunu bildirmiştir.

Ahmed ve ark. (1977), *Z. quyumi*’nin Batı Pakistan’da buğday alanlarında %57.2, mısır alanlarında ise %66.4 oranında zarar meydana getirdiğini açıklamışlardır. Bu zararlının beslenmesi sonucunda mısır yapraklarının üzerinde beyaz ölü alanlar meydana getirdiğini, ağır bulaşmalarda yaprağın tamamen kurduğunu bildirmişlerdir. Aynı çalışmada bu zararlının hücre duvarını parçalamasından dolayı açığa çıkan hücre

içeriğinin üzerinde çoğalan fungal yapının yaprak yüzeyini siyah bir oluşumla kapattığını kaydetmişlerdir.

Lodos (1981), *Z. sohrab* türünün Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yoğun olarak bulunduğunu, Graminea bitkilerinde, özellikle darı ve mısırlarda bulunarak zarar yaptığını, bu arada bazen pamuk, bağ, Cucurbitaceae ve diğer yabancı bitkiler ile kültür bitkilerine de geçtiğini bildirmiştir.

Şimşek (1988), *Z. sohrab*'ın Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki darı ve mısır bitkisinde geniş bir yayılış alanına sahip olup popülasyon yoğunluğunun yüksek olduğunu ve bunun sonucunda doğrudan zararının önemli olduğunu bildirmiştir. Özellikle mısırın 2-4 yapraklı döneminden hasat dönemine kadar olan dönemde sözkonusu türün arazide bulunduğunu ve zararına devam ettiğini, rahatsız edildiklerinde toz bulutu halinde sıçrayarak uçtuklarını belirterek, virüs taşıma olasılığının ortaya konulması halinde Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri mısır ekilişlerinin en önemli zararlısı olacağı kanaatini belirtmiştir.

Arzone ve Vidano (1984), İtalya'da *Zyginidia* türleri üzerine yaptıkları çalışmada Typhlocybae alt familyasına bağlı 10 türün olduğunu, bu türlerden özellikle *Zyginidia pullula* (Boheman)' nın tahıl alanlarının yanı sıra işlenmemiş alanlarda da bulunduğunu belirtmişlerdir. Çalışmada *Z. pullula*'nın yılda 4-5 döl verdiğini, zararının doğaya çıktıktan sonra *Agropyrum repens*, *Arundo donax*, *Bromus erectus*, *Cynodon dactylon*, *Dactylis glomerata*, *Echinoclea crus galli*, *Molinia coerulea* ve *Sorghum halepense* üzerinde mart ayından mayıs ayına kadar bu yabancıotlar da beslendiğini ve bir dölünü burada verdikten sonra yeni nesil erginlerin yoğun olarak mısıra geçtiğini, mayıs-ağustos arasında mısırdaki 2 döl verdikten sonra ağustos- ekim ayları arasında kocaları ve yazlık mısır alanlarına göç ederek 1 veya 2 döl burada verdiğini ve son döldeki erginlerin tekrar ilk kışlama yerlerine göç ettiklerini bildirmişlerdir.

Kalkandelen (1985), *Zyginidia* cinsinin dört yeni türü ve bu cinsin Türkiye'de bulunan türlerinin yayılışları ve taksonomilerine dair yapmış olduğu çalışmada *Z. sohrab* türünü Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde, *Z. pullula* türünü ise Orta Anadolu ve Batı Karadeniz Bölgelerinde hakim tür olarak bildirmiştir.

Vidano ve Arzone (1985), *Z. pullula*'nın Palaearktik bölgede yaygın olduğunu, mısır üzerinde yılda 3 döl verdiğini ve yüksek populasyon oluşturduğunu kaydetmişlerdir. Özellikle mısır yapraklarının gövdeyle birleştiği yerlerde olmak üzere

beyaz ölü lekeler meydana getirdiğini ve yüksek üreme kabiliyeti nedeniyle tehlikeli bir tür olduğunu bildirmişlerdir.

Naibo ve ark. (1991), Fransa’da 1989- 1990 yılları arasında mısır bitkisinde yaptıkları araştırmada *Zyginidia scutellaris* (Herrich-Schäffer, 1838) in bir dölünü bir yılda tamamladığını, tohumluk üretiminde yıllık olarak % 15 ürün kaybına yol açabildiğini ve zararlının kontrolü için insektisit uygulamasının (Vamidothion ile 500 lt/ha su içerisine 600 gr/da) iyi bir sonuç verdiğini bildirmişlerdir.

Waloff (1994), İngiltere’de 1972-1977 yılları arasında *Z. scutellaris*’in yaşam döngüsünü araştırmış ve bu türün *Holcus* spp. ve *D. glomerata*’nın baskın olduğu yabancıot alanlarında daha çok olduğunu belirlemiştir. Ayrıca *Z. scutellaris* popülasyonunun iklim koşulları ile besin durumuna göre değişkenlik göstererek hareketinin arttığını ve çoğalabileceği yeni yerlere göç ettiğini, yılda 3-4 döl verdiğini bildirmiştir.

Sodhi ve Sekhon (1997), Hindistan’ın Punjab ve Ludhiana bölgelerinde *Zyginidia manaliensis* (Singh)’in bir sezon boyunca mısır üzerinde bulunma oranını araştırmışlar ve sonuçta en düşük yoğunluğun aralık ayının ilk haftasında olduğunu ve yoğunluğun gittikçe artarak mayıs ayının ilk haftasında % 89.4 ile en yüksek seviyeye ulaştığını belirtmişlerdir.

Baquero ve Jorciana (1999), İspanya’nın kuzey kesiminde yer alan Navarra’da yaptıkları çalışmada, bu bölgede mısır ekimi yapılan alanların etrafının yerleşim yeri ve bahçe kültürleri olmasından dolayı insektisit kullanılmadan üretim yapıldığını dolayısıyla mısır bitkisi içinde en çok bulunan zararlı Cicadellid türün *Z. scutellaris* (Herrich-Schaffer, 1838)’in olduğunu belirtmişlerdir.

Witt ve Edwards (2000), Güney Afrika’da *Zygina* türlerinin kafeslere alındıktan birkaç gün sonra yumurtlamaya başladıkları, ortalama 15 gün sonunda yumurtaların açıldıkları ve nimflerin çıktığı, nimflerin 15 gün sonunda ergin döneme geçtiklerini bildirmişlerdir. Aynı çalışmada ergin Cicadellidlerin çiftleşip yumurta bırakmaları ve yeni nesil nimflerin meydana gelmesi için yaklaşık olarak bir aylık sürenin gerektiğini ortaya koymuşlardır.

Vrablova ve ark. (2001), Slovakya’da 1995-1997 yılları arasında mısır bitkisinde yoğun olarak bulunan horoz ibiği (*Amaranthus retroflexus*) ile yaprakpinesi

yoğunluğu arasındaki ilişkiyi belirlemek için yaptıkları çalışmada, 19 tür belirlemişler ve bunlardan *Empoasca decipiens* (Paoli), *Empoasca solani* (Curtis, 1846), *Psammotettix alienus* Dahib ve *Z. pullula*'yı en yoğun ve yaygın olan türler olarak belirlemişlerdir.

Virla ve Paradell (2002), Arjantin'de mısır, buğday, yulafta zararlı yaprakpiresi *Planicephalus flavicosta* (Stal, 1862)'nin alternatif konukçu bitkilerinin çoğunlukla dar yapraklı yabancı Graminae'lerden özellikle *Cynodon sp.*, *Sorghum halepense*, *Digitaria sanguinalis*, *Setaria sp.*, *Echinochloa sp.*, ve *Cyperus rotundus* olduğunu ve zararlıının bu bitkiler üzerinde yoğun bir şekilde bulunduğunu belirlemişlerdir..

Matsumura ve ark. (2005), Japonya'da (Kumamoto bölgesi), ikinci ürün mısırdaki *Cicadulina bipunctata* (Melichar)'nın son yıllarda yayılış ve yoğunluğunun önemli ölçüde arttığını ve önemli zararlara yol açtığını ve popülasyon yoğunluğunun temmuz ve eylül aylarında artışa geçtiğini ve ekim ayında ise en yüksek seviyeye ulaştığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar zararlıının yayılış ve yoğunluğundaki artışın nedenini küresel ısınmaya bağlı olarak kış aylarındaki yüksek sıcaklıkların bu aylarda düşük ölüm oranına neden olduğu kanaatine varmışlardır.

Ercan (2006), *Z. sohrab*'ın Konya ilindeki mısırlarda yaptığı yoğun emgi sonucunda, ilk anda klorofilin parçalanması sonucu küçük beyazımsı emgi lekelerinin oluştuğunu, daha sonra yaprak yüzeyinin tamamının bu lekelerle kaplandığını, böcek yoğunluğu ve beslenme şiddetinin artmasına paralel olarak özellikle alt yapraklardaki emgi yerlerinin bir süre sonra birleşerek önce büzüşüğünü ve kahverengileştğini, daha sonra bu yapraklarda kurumalar ortaya çıktığını belirlemiştir.

Ercan ve Uysal (2007), Konya ilinde 2004 ve 2005 yıllarında mısır ekim alanlarında yaptıkları çalışmada, mısırlarda en fazla bulunan türün *Z. sohrab* olduğunu ve tarlada bulunma oranının 2004 yılında % 99.5, 2005 yılında ise % 99.8 oranında olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar *Z. sohrab*'ın Konya şartlarında bir yılda dört döl verebildiğini, sürveylerin yapıldığı mısır tarlaları, diğer zararlı böcek türleri yönünden değerlendirildiğinde en önemli zararlı türün *Z. sohrab* olduğunu belirtmişlerdir.

Yılmaz ve ark. (2007), Ege Bölgesinde ana ve ikinci ürün mısırdaki yaptıkları çalışmada, en yaygın ve yoğun tür olarak *A. decedens* ve *Z. pullula* 'yı belirlemişlerdir.

Albarraccin ve ark. (2008), Arjantin'deki Tucuman bölgesi mısır alanlarında Cicadellidae türleri üzerine yaptıkları, çalışmada en yaygın ve yoğun türün *Dalbulus maidis* (DeLong) olduğunu ve örnekleme yapılan bu alanlarda en fazla dar yapraklı yabancıotların yoğunlukta olduğunu ve bunların: *Brachiaria* sp., *Bromus unioloides* (rescue grass), *Cenchrus echinatus*, *Paspalum* sp., *C. dactylon*, *D.sanguinalis*, *Eleusine indica*, *S. halepense*, *Cyperus* sp. olduğunu bildirmişlerdir.

Mutlu ve ark. (2008a), Diyarbakır ili ikinci ürün mısırdaki yaptıkları çalışmada Diyarbakır ili ikinci ürün mısır alanlarında Cicadellidae familyasına bağlı toplam 20 türün bulunduğunu ve bunlardan *Z. sohrab*, *A. decedens*, *E. decipiens* ve *P. striatus*'un yaygın ve yoğun türler olduğunu, bunlardan *Z. sohrab*'ın popülasyon yoğunluğunun diğer türlere göre daha baskın olduğu, mısırın vejetasyon süresi boyunca tarlalarda bulunduğunu ve mısırın kardeşlenme döneminden başlayarak popülasyonunun hızla artarak generatif dönemde ise en yüksek yoğunluğuna ulaştığını bildirmişlerdir.

Negri ve ark. (2008), *Z. pullula*'nın yaklaşık 3 mm uzunluğunda, çok döl veren bir zararlı olduğunu, Avrupa'nın merkezinde geniş ölçüde yaygın olup İtalya'nın kuzeyinde dört döl verebildiğini belirterek otluk ve çimenlik alanlar ile mısır bitkisi üzerinde mezofil dokusunu emerek zarar yaptığını bildirmişlerdir.

Rauschen ve ark. (2008), Almanya'da transgenik mısırdaki dört farklı örnekleme yöntemi ile yaprakpiresi yoğunluğunu belirlemek için iki yıllık yaptıkları çalışmada, yakalanan yaprakpiresi türleri içinde *Z. scutellaris* yoğunluğunun %94 ten daha fazla bir oranda olduğunu belirlemişlerdir.

Alaoğlu ve ark. (2007), *Z. sohrab*'ın Konya ilindeki mısır ekim alanları içinde bulunan Cicadellidae familyası içerisinde hakim türün (%99.50) *Z. sohrab* olduğunu, mısırdaki iki nesil verdiği, *E. decipiens*'in ise çok düşük oranda bulunduğu, ilaçsız parsellerde 100 atrapta ergin sayısı eylül sonunda 3517 adet (2006) ve 2687 adet (2007) olmak üzere oldukça yüksek değerlere ulaştığını, ilaç uygulamaları ile zararlının popülasyon yoğunluğunda %33-52'lik azalmalar olduğunu ve ilaç uygulamaları tane verimini kontrole göre %17.7- 31.9 oranlarında artırdığını belirtmişlerdir. Çalışmalarda *Z. sohrab* ergin birey sayısı ile tane verimi arasında negatif ve önemli istatistiksel ilişkilerin belirlenerek, zararlının bitki boyu ve koçanda tane ağırlığı üzerinden tane verimini düşürdüğü ortaya konulmuştur.

Sade ve ark. (2007), *Z. sohrab*' ın OSSK 602 hibrid çeşidi mısırdaki ergin birey sayısı ile tane verimi arasındaki ilişki üzerine bir çalışma yapmışlardır. Çalışma sonucunda *Z. sohrab* ergin birey sayısının tane verimi üzerine doğrudan etkisinin düşük (% 9.01), ancak ergin birey sayısındaki yükselişinin verimi azaltıcı etkisinin ağırlıklı olarak bitki boyu, koçandaki tane ağırlığı ve bin tane ağırlığı üzerinden dolaylı etkilerden (sırasıyla, %36.97, %21.95 ve %10.12) kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Yılmaz ve Karsavuran (2009), Ege Bölgesinde ana ve ikinci ürün mısırdaki *Z. pullula*'nın popülasyon gelişimi ile ilgili yaptıkları, zararlı popülasyonun ana ürünün 2-4 yapraklı döneminden başlayarak olgunlaşma dönemine kadar arttığı ve olgunlaşma döneminde ise en yüksek değere ulaştığını belirtmişlerdir. Bu dönemden sonra bitkilerin kurumasıyla *Z. pullula* popülasyonunun düştüğünü, ancak o dönemde henüz 2-4 yapraklı olan ikinci ürün mısıra geçerek zarar yapmaya başladıklarını bildirmişlerdir.

Moya-Raygoza ve ark. (2012), Meksika'da yaprakpiresi *Dalbulus elimatus*' (Ball) un mısır hastalıklarının önemli bir vektörü olarak bilinmesine rağmen, doğal koşullardaki biyoloji ve kışlaması hakkında çok az bilgilere sahip olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmada *D. maidis*'in kurak geçen Meksika kışları boyunca kasım ayına kadar olgunlaşmış mısırlar üzerinde bulunduğunu, aralık ayında alternatif konukçu olarak bazı yabancı Graminea'lar üzerinde, nisan ayında ise kendi gelen mısırlar üzerinde geçirdiğini mısır ekiminin yapıldığı temmuz ayında ise mısır bitkisine geçtiğini belirlemişlerdir.

## 2.2. *Anagrus* türleri ile ilgili yapılan çalışmalar:

Yaprak pirelerinin doğal düşman kompleksi üzerine birçok araştırma yapılmış ancak yapılan bu çalışmalarda, yaprak pirelerinin nimf ve erginlerinin çok hareketli olmalarından dolayı predatör böceklerin bu zararlıların kontrolünde yeterli etkiyi gösteremedikleri bildirilmiştir (Helyer ve Talbaghi, 1994). Bundan dolayı parazitoitler, potansiyel biyolojik mücadele etmeni oldukları için yaprak pirelerinin doğal düşmanları arasında en fazla araştırma yapılan grup olmuştur. Büyük ölçüde Auchenorrhyncha vektör popülasyonunu çeşitli şekillerde sınırlayan doğal düşmanlar arasında bunların yumurta parazitoitlerini içinde barındıran Hymenoptera takımı bu konuda çok önemli bir rol oynamaktadır (Dobel ve Denno, 1993). Hymenoptera takımı içerisinde birçok

familiya barındırmakta, bunlar içerisinde olan Mymaridae familiyası ise Chalcidoidea üst familiyasına bağlı bir familiyadır. Bu familiyaya bağlı böceklerin vücut boyları çok küçük olup uzunlukları 1 mm'nin altındadır (MacGill, 1934; Hesami ve ark., 2008).

Mymaridler ve yabancı literatürlerde bilinen diğer adıyla peri sinekleri (fairly flies) yaprak pirelerinin en iyi bilinen yumurta parazitoitleridir. Bu familiyaya bağlı böcekler yeryüzünde geniş bir dağılıma sahip olup birçok tarımsal zararlının mücadelesinde başarılı şekilde kullanılmıştır (Meyerdirk ve Moratorio 1987a; Baquero ve Jorciana 1999). Bu faydalı türlerden biri olan *A. atomus* farklı çevre koşullarında ortaya çıkabilen ve yaprak pirelerinin yumurtalarını parazitleyen kozmopolit bir parazitoit olup (Arno ve ark. 1987), potansiyel ve etkili bir biyolojik mücadele etmenidir (Bosco ve Arzone 1991).

Avrupa'da *Anagrus*'un 18 türü mevcut olup (Chiappini, 1989) bu türler Cercopidae, Cicadellidae, Delphacidae, Miridae, Tingidae ve Odonata'ların yumurta parazitoitleridir (Baquero ve Jorciana, 1999). Bu türler içerisinde ise bağ alanlarında zararlı yaprak pirelerinin en etkili doğal düşmanı olan tür *A. atomus* olduğu bildirilmiş ve parazitlenme oranının % 50- 80 arasında değiştiği bildirilmiştir (Böll ve Schwappach 2003).

MacGill (1934), İngiltere'de *A. atomus* 'un bağlarda zararlı yaprakpinesi *Erythroneura (Zygina) pallidifrons* Edward'ın yumurta parazitoiti olduğunu yaptığı araştırma ile belirlemiştir. Araştırmacı parazitoitin, yılın büyük bir bölümünde parthenogenetik olarak üreyerek birkaç döl verdiğini, iki larva dönemi geçirerek gelişmesini yaklaşık 16 günde tamamladığını bildirmiştir.

McKenzie ve Beirne (1972), Kanada'da bağlarda zararlı yaprakpinesi *Erythroneura ziczac* Walsh'in en önemli doğal düşmanı olarak *Anagrus epos* Girault'u belirlemiştir.

Meyerdirk ve Hessein (1985), Güney Kaliforniya (A.B.D.) şekerpancarı alanlarında *Circulifer tenellus* (Baker) ve *Empoasca* spp.'nin popülasyon gelişimi ve yumurta parazitoitleri ile ilgili yaptıkları çalışmada, bu zararlıların *A.giraulti* Crawford, *Polynema* sp., *Gonatoeerus* sp. (Mymaridae), *Paraentobia* sp. ve *Aphelinoidea* sp. (Trichogrammatidae) tarafından parazitlendiğini ve bu parazitoitler içerisinde ise en fazla (%81) *A.giraulti*'nin aktif olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar parazitoitlerin

aktivitelerinin başladığı nisan ayı başında parazitlenme oranının düşük olduğunu (%11) olduğunu daha sonra takip eden aylarda bu oranın %87.8 ulaştığını belirterek genel parazitlenme oranının ise %67 ile %100 arasında olduğunu belirlemişlerdir.

Meyerdirk ve Moratorio (1987a), *Anagrus* spp.'nin yüksek üreme potansiyelinden dolayı Avrupa'da yaprakpiresi popülasyonun başarılı bir şekilde baskı altına aldığını belirterek, diğer mymarid türlerinden *A. epos*, *Anagrus armatus* (Ashmead, 1887), *Anagrus nigriventris* Girault'ın alternatif yaprakpiresi konukçularını kullandıklarından dolayı etkili birer biyolojik mücadele etmeni olduklarını bildirmiştir.

Yiğit ve Erkiç (1987b), Güney Anadolu Bölgesi'ndeki bağ alanlarında *Arboridia (Erythroneura) adanae* Dlab.'nin yumurta parazitleri ile ilgili yaptıkları çalışmada, zararıya etkili olan Mymaridae familyasına bağlı *Oligosita pallida* Krygger ile *A. atomus* 'u belirlemişlerdir. Araştırmacılar adı geçen parazitlerin mevsim içindeki doğal yumurta parazitlenme oranını haziran ayı başlarından itibaren bütün mevsim boyunca %85- 99 arasında değiştiğini belirleyerek zararlının kontrolü için herhangi bir kimyasal uygulamaya gerek olmadığı kanaatine varmışlardır.

Cronin ve Strong (1990), Amerika'nın Atlantik ve Golf körfezi kıyılarındaki tuz bataklıklarında yaygın olarak bulunan bitkipsesi *Prokelisia marginata* (Van Duzee, 1897)'nin en yaygın paraziti olan *Anagrus delicatus* Dozier'in biyolojisini çalışarak parazitin iki larva döneminin olduğunu ve 16, 22, 30 C° sıcaklıkta gelişme sürelerinin sırasıyla 54.2, 35.9 ve 21.7 gün olduğunu bildirmişlerdir.

Bosco ve Arzone (1991), Mymaridlerin çok küçük parazit arılar olmasına rağmen, yaprak pirelerinin popülasyon dinamiklerine olan etkilerinden dolayı üzerlerinde birçok çalışma yapıldığını, ancak *A. atomus* 'un biyolojisinin halen çok az bilinmekte olduğunu belirterek üzerinde çalışılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Baquero ve Jorciana (1999), İspanya'nın kuzey kesiminde yer alan Navara'da mısır ekim alanlarında en çok bulunan zararlı Cicadellid türün *Z. scutellaris* olduğunu belirterek, bu zararlının doğal düşmanlarından en fazla belirlenen yumurta paraziti *Anagrus* türlerinden *A. atomus* olduğunu bildirmişlerdir.

Gladstone ve ark. (1996), Nikaragua'daki mısır ekim alanlarında zararlı *D. maidis*'in, yumurta parazitlerinden *Anagrus* sp. (Hymenoptera: Mymaridae) ile *Paracentrobia* sp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) olduğunu *D. maidis*



yumurtalarının bitki çıkışından 22 gün sonra maksimum seviyeye ulaştığında her iki türün beraber toplam parazitlenme oranının %77'ye ulaştığını ve zararlıyı kontrol altına almak için bunların korunması gerektiğini vurgulamışlardır.

Honda ve Walker (1996), Amerika Birleşik Devletlerinde 100 den fazla konukçusu olan ve şeker pancarı tepe kıvrıcılık virüsünü (BCTV) taşıyan *C. tenellus*'un en önemli doğal düşmanının *A. nigriventris* olduğunu ve parazitoitin şekerpancarı alanlarında yüksek üreme kapasitesine sahip olduğunu, *C. tenellus* ve *Empoasca* spp. yumurtalarını parazitlediğini bildirmişlerdir.

Virla (2001), Güney Amerika'da üretilen tahıllar içerisinde çok önemli bir paya sahip mısır bitkisinde büyük oranda ürün kayıplarına yol açan *Dalbulus maidis* (DeLong ve Wolcott)' in yumurta parazitoiti *Anagrus breviphragma* Soyka 1955' nin biyolojisi ile ilgili yaptığı çalışmada, bu parazitoitin doku içine gömülü *D. maidis* yumurtalarını çok çabuk bir şekilde bularak 5 dakika içinde parazitlemeye başladığını, bir günlük *D. maidis* yumurtalarında % 70.7, iki günlük yumurtalarda ise % 83.08 oranında parazitlenme gerçekleştiğini bildirmiştir.

Agboka ve ark. (2003), Güney Almanya'da çeşitli tarım alanlarında yaptıkları surveylerde sebzelerde zarar yapan *E. decipiens*' in en önemli ve yaygın doğal düşmanı olarak *A. atomus* 'u belirlemişlerdir. Yumurta parazitoitlerinin yaprakpirelerine yumurta döneminde saldırdıklarından dolayı etkili iyi bir biyolojik kontrol ajanı olduklarını ancak *A. atomus* 'un biyolojisi ile ilgili çok az bilgi mevcut olduğunu açıklamışlardır. Araştırmacılar Güney Almanya'nın Reichenau adasındaki hıyar yetiştirilen alanlarda *A. atomus* erginlerinin biyolojik mücadele amaçlı ilk kez salım yaptıkları çalışmada parazitoitin etkin olmadığını belirterek bu durumun sebebinin henüz yeterince anlaşılmadığını belirtmişlerdir. Bu durumun açığa kavuşması ve gelecek çalışmaların başarılı olabilmesi için *A. atomus* ile ilgili araştırmaların yapılması, özellikle parazitoitin etkileşim içinde olduğu konukçularının, konukçu bulma davranışlarının, bağımlı olduğu sıcaklık dereceleri gibi birçok bilinmeyen üzerinde çalışılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Böll ve Schwappach (2003), Almanya'nın Franconian bölgesinde 1998-2001 yılları arasında bağ alanlarında yaptıkları çalışmada bağlarda zararlı *Empoasca vitis* Goethe'in yumurta parazitoitleri olarak *A. atomus*, *Anagrus avalae* Soyka, 1956 ve

*Stethynium triclavatum* Enock, 1909 türlerini belirlemişlerdir. Bunlardan en etkili olan mymarid türün *A. atomus* olduğunu ve *E. vitis*'i başarılı bir şekilde kontrol altına aldıklarını, parazitlenme oranının %50 ile %80 arasında değiştiğini rapor etmişlerdir.

Ponti ve ark. (2003), İtalya'da bağ alanlarının kenarlarında bulunan böğürtlen bitkisinde *Anagrus* spp.'nin bahar ayları boyunca yoğun olarak bulunduğunu ve bu dönemde böğürtlende beslenen yaprakpiresi *Ribautiana tenerrima* (Herrich-Schaffer)'nında popülasyon yoğunluğunun bahar aylarında en üst seviyeye ulaştığını belirtmiş ve parazitoit popülasyonunda bu ayda en üst seviyeye ulaştığını bildirmişlerdir.

Agboka ve ark. (2004), Yine Güney Almanya bölgesinde yaygın olan seralarda 2004 yılında yaptıkları çalışmalar sonunda seralarda yetiştirilen sebzelerde zararlı *E. decipiens*'e karşı biyolojik kontrolü artırmanın en önemli adayının *A. atomus* olduğunu bildirmişlerdir.

Hesami ve ark. (2004), İran'da bağ alanlarında zararlı bir Cicadellid türü olan *Arboridia kermanshah* Dlabola'ın yumurta parazitoiti olarak *A. atomus* 'u belirlemişler ve biyolojisi ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. Araştırmacılar yaptıkları çalışmada *A. atomus* ' un ovipozisyonundan 3-4 gün sonra konukçu yumurtası içinden larvasının çıktığını ve iki larva dönemi geçirerek, ilk ergin çıkışının ise ovipozisyonundan 16 gün sonra gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Naseri ve ark. (2007), İran'da *E. decipiens*'in dört farklı fasülye çeşidinde *A. atomus* tarafından mevsimsel olarak parazitlenme durumunu araştırarak, parazitlenme oranının 2004 yılında % 24.34, 2005 yılında ise % 33.33 olduğunu belirlemişlerdir.

Bayoun ve ark. (2008), Kaliforniya'nın merkez ve güneyinde şekerpancarında zararlı *C. tenellus*'un yumurta parazitoitleri ile ilgili yaptıkları bir çalışmada Hymenoptera takımına bağlı 4 familyaya ait parazitoit türler elde etmiş ve bu türler içerisinde en yaygın ve baskın tür olarak *A. nigriventris* olduğunu belirlemişlerdir. Yapılan çalışmada parazitlenme yoğunluğunun bölgeler arasında farklılık gösterdiği ve parazitlenme oranının % 13 ile % 82 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Pavan ve Picotti (2009), Avrupa'daki bağ alanlarında ekonomik zarara neden olan *E. vitis* ' in yumurta parazitleri içinde en önemli doğal düşmanının *A. atomus* 'un olduğunu belirterek, İtalya'daki bağ alanlarında dört yıl yapmış oldukları çalışmada *E.*

*vitis*'in *A. atomus* tarafından parazitlenme oranının % 29–52.7 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Virla ve ark. (2009), Amerika kıtası boyunca (Amerika, Arjantin, Brezilya, Meksika, Nikaragua, Peru ) mısırdaki virüs taşıyarak önemli ürün kayıplarına yol açan *D. maidis*' in yumurta parazitoitlerini belirlemek için yaptıkları çalışmada, Hymenoptera takımı Eulophidae familyasından 1, Trichogrammatidae familyasına bağlı 3 ve Mymaridae familyasına bağlı 4 yumurta parazitoit türü belirlemişlerdir. Mymaridae familyasından belirlenen 4 türün *Anagrus* türleri olduğu bu türlerden *Anagrus breviphragma* Soyka, 1956' nın Meksika'nın Zapopan bölgesinde parazitlenme oranının % 98,2 olduğunu bildirmişlerdir.

Mutlu ve Sertkaya (2012), Güneydoğu Anadolu Bölgesi (Adıyaman, Batman, Diyarbakır, Mardin, şanlıurfa illeri) ana ve ikinci ürün mısır ekiliş alanlarında üç farklı yöntem kullanarak yaptıkları çalışmada bölgede yaygın olan yaprakpiresi türlerinden *Z. sohrab*, *E. decipiens*, *A. decedens*, *P. striatus*'un yumurta parazitoiti olarak *Anagrus atomus*'u belirlemişlerdir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini Diyarbakır ilindeki ana ve ikinci ürün mısır ekim alanları, bu alanlara bitişik tarım dışı alanlar, tarla kenarlarındaki yabancıotlar, mısır bitkileri, zararlı *Z. sohrab*, yumurta parazitoiti *A. atomus*, plexiglas sarı yapışkan renk tuzakları (20x25 cm), yapışkan madde (Tangle Trap), Vakumlu Böcek Toplama Aleti (D-Vac.), samur fırça, şeffaf polietilen torbalar, buz kabı, laboratuvar ve iklim odaları, eppendorf tüpleri (2 mm), böcek iğneleri, mısır tohumları, değişik ebatlarda saksılar, torf, kağıt su bardakları (13x8 cm), kültür kapları, siyah renkli naylon poşet, %85'lik etil alkol, petri kapları, şeffaf tül, alttan aydınlatmalı Stereo Binoküler Mikroskop, ağız aspiratörü, ahşap tül kafesler (80x100 cm), 1.5 ve 5 litrelik PET (polietilen tereftalat) şişeler, böcek ayıklama kabini ve diğer laboratuvar malzemeleri oluşturmuştur.

#### 3.2. Yöntem

##### 3.2.1. *Zyginidia sohrab*'ın tanınması

###### I. Yumurta:

Zararlının mısır yaprakları dokusu içindeki yumurtalarının belirlenmesi ve ölçümü için, alt kısmından aydınlatmalı Leica MZ 16 Binoküler Mikroskop kullanılmıştır. Yumurtaların mm cinsinden ölçümü yine aynı mikroskoba bağlı lisanslı görüntüleme ve ölçme yazılımı olan The Leica Application Suite (LAS) programı kullanılarak 47 adet yumurtanın sayımı ile belirlenmiştir.

###### II. Nimf:

Zararlının ergin döneme geçeceği zamana kadar geçirdiği nimf dönemleri ve taksonomik teşhis karakterlerin belirlenmesi ve ölçümü için alt kısmından aydınlatmalı Leica MZ 16 Binoküler Mikroskop kullanılmıştır. Nimf dönemlerinin mm cinsinden

ölçümü yine aynı mikroskoba bağlı lisanslı görüntüleme ve ölçme yazılımı olan The Leica Application Suite (LAS) programı kullanılarak 20 adet nimf üzerinde gerçekleştirilmiştir.

### **III. Ergin:**

Zararının erkek ve dişi bireylerinin ayırt edilmesi, taksonomik teşhis karakterlerin belirlenmesi ve ölçümü için alt kısmından aydınlatmalı Leica MZ 16 Binoküler Mikroskop kullanılmıştır. *Zyginidia sohrab*'ın ergin döneminin mm cinsinden ölçümü yine aynı mikroskoba bağlı lisanslı görüntüleme ve ölçme yazılımı olan The Leica Application Suite (LAS) programı kullanılarak 15 adet erkek ve 15 adet dişi birey üzerinde gerçekleştirilmiştir.

### **3.2.2. Doğa Çalışmaları**

#### **3.2.2.1. *Zyginidia sohrab*'ın alternatif konukçularının belirlenmesi**

Bu çalışma Diyarbakır ilinde en fazla ana ve ikinci ürün mısır ekimi yapılan Bismil, Silvan ve Merkez ilçelerinde, ana ürün mısır ekiminden önce, 15.03.2010 tarihinde başlatılmış ve zararının 2-4 yapraklı dönemde mısıra geçtiği (Mutlu ve ark. 2008a) zamana kadar devam etmiştir. Alternatif konukçularının belirlenmesi için çalışmalar, genellikle bir önceki yıl mısır ekimi yapılmış olan tarım arazilerine bitişik tarım içi ve tarım dışı alanlar (buğday ve arpa ekili alanlar, bu alanlarda bulunan yabancıotlar, sulama kanalları kenarı ve doğal ekosistemde bulunan bitkiler) üzerinde yapılmıştır. Arazi çıkışları her hafta en az iki-üç defa olmak üzere gerçekleştirilmiştir.

Belirlenen bu alanlardan Vakumlu Böcek Toplama Aleti (D-Vac) ile farklı noktadaki bitkiler üzerinden periyodik olarak örneklemeler yapılmıştır (Şekil 3.1). D-Vac ile toplanan materyal, içinde kurutma kağıdı olan polietilen şeffaf torbalara konularak etiket bilgileri eklenmiş ve laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvarda bitki artıklarından temizlenen materyal içerisinde *Z. sohrab* ergin bireyleri aranmıştır. Zararının doğada ilk olarak belirlenmesinden sonra, örnekleme tarihi *Z. sohrab*'ın kışlaktan ilk çıktığı tarih olarak kaydedilmiş ve çıkış tarihindeki sıcaklık ve nem değerleri kaydedilmiştir. Ayrıca çalışma esnasında arazide gözle yapılan kontroller

neticesinde *Z. sohrab* erginlerinin üzerinde beslendiği ve zarar belirtileri görülen yabancıotlar toplanarak herbaryumları oluşturulmuş ve yabancıot konu uzmanına teşhis ettirilmiştir.



Şekil 3.1. Böcek Toplama Aleti (D-Vac.) ile ana ürün mısırdaki yapılan örnekleme

### 3.2.2.2. *Zyginidia sohrab*'ın ana ve ikinci ürün mısırdaki populasyon değişiminin belirlenmesi

Bu çalışma 2010- 2011 yıllarında Diyarbakır ili Bismil ve Silvan ilçelerinde çiftçi şartlarında ana ve ikinci ürün mısırdaki her biri en az 20 dekar olan toplam sekiz tarlada yürütülmüştür. Çalışma yapılan tarlalarda üreticiler tarafından mısır üretiminde yapılan klasik tarım uygulamaları (karık sulaması, üst gübreleme ve çapalama vb.) uygulanmış ve zararlılara karşı herhangi bir kimyasal mücadele yapılmamıştır. Bu amaçla gerek ana ve gerekse ikinci ürün mısırdaki bitkilerin 2-4 yapraklı olduğu taze fide döneminden (vejetatif) başlayarak hasat dönemine kadar her hafta tarlaların üç farklı noktasına yerleştirilen demir şişlerin üzerine 20x25 cm boyutlarında üzeri özel bir yapıştırıcı (Tangle – Trap) ile kaplanmış olan sarı renkli pleksiglas levhalar (Şekil 3.3),

bitkinin fenolojisine bağı olarak bitki boyuna yakın yükseklikte yere dik olarak yerleştirilmiş ve tuzaklar her hafta yenileri ile değiştirilmiştir (Purcell ve Elkinton, 1980; Başpınar ve Uygun, 1992; Degooyer ve ark., 1998; Mutlu ve ark., 2008a; Yılmaz ve Karsavuran, 2009). Daha sonra laboratuara getirilen sarı renkli yapışkan tuzaklar üzerinde bulunan *Z. sohrab* bireyleri binoküler mikroskop altında sayılmış ve haftalık olarak kaydedilen tuzak ortalamaları sonucunda zararlının vejetasyon periyodu boyunca popülasyon gelişimi ana ve ikinci üründe belirlenmiştir. Ana ürün mısıra sarı yapışkan renk tuzakları Bismil ve Silvan ilçelerinde aynı zamanda (19.04.2010) bitkilerin 2-4 yapraklı olduğu dönemde asılmıştır. Çalışmalar ana ürün mısırın hasadına kadar (30.08.2010) kadar devam etmiştir. İkinci ürün mısır için ise Silvan ilçesinde yoğun olarak mısır ekilen Kanalaltı bölgesinde bulunan tarlaya 05.07.2010 tarihinde, Bismil ilçesi Üçtepe köyünde bulunan tarlaya ise 12.07.2010 tarihinde tuzaklar asılmıştır. Hasat zamanlarının her iki ilçede farklı tarihlerde olması nedeniyle Silvan ilçesindeki çalışmalar 09.10.2010 tarihinde, Bismil ilçesindeki tarlada ise 25.10.2012 tarihinde sona erdirilmiştir. Popülasyon değişimi çalışmaları için 2010 yılında çalışmanın yürütüldüğü mısır ekim alanları Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Diyarbakır ilinde 2010 yılında çalışmanın yürütüldüğü ana ve ikinci ürün mısır alanları

İl	İlçe	Köy	Mısır ekim Türü	Ekim Tarihi.	Ekim Alanı (da)
Diyarbakır	Bismil	Korukçu	Ana ürün	20.03.2010	85
Diyarbakır	Silvan	Akçeltik	Ana ürün	16.03.2010	35
Diyarbakır	Bismil	Üçtepe	İkinci Ürün	20.06.2010	100
Diyarbakır	Silvan	Zorova	İkinci Ürün	25.06.2010	40

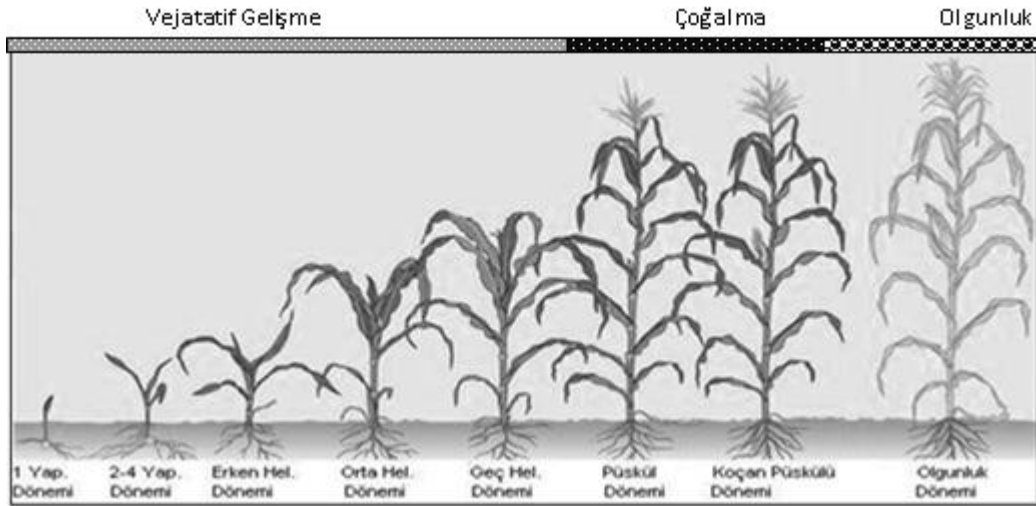
İkinci yıl popülasyon gelişimi çalışmaları, çalışmanın bir önceki yıl ile paralellik göstermesi için yine Bismil ve Silvan ilçelerinde yürütülmüştür. Ana ürün mısır tarlalarına sarı yapışkan renk tuzakları, Bismil ve Silvan ilçelerinde 09.05.2011 tarihinde asılmıştır. Bu tarihten sonra tuzaklar her hafta yenileri ile değiştirilmiştir. Bu işlem ana ürün mısırın hasat tarihi olan 05.09.2011 tarihine kadar devam etmiştir.

İkinci ürün mısır tarlalarına ise sarı renkli yapışkan tuzakları, 01.08.2011 tarihinde her iki tarlaya aynı zamanda asılmıştır. Bu tarihten sonra tuzaklar her hafta yenileri ile değiştirilmiştir. Çalışmalar hasadın farklı tarihlerde yapılmasından dolayı Bismil ilçesinde 24.10.2011 tarihinde, Silvan ilçesindeki tarlada ise 31.10.2011 tarihinde sona erdirilmiştir. Populasyon değişiminin 2011 yılında izlendiği mısır ekim alanlarına ait bilgiler çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Diyarbakır ilinde 2011 yılında çalışmanın yürütüldüğü ana ve ikinci ürün mısır alanları

İl	İlçe	Köy	Mısır ekim Türü	Ekim Tarihi	Ekim Alanı (da)
Diyarbakır	Bismil	Üçtepe	Ana ürün	06.04.2011	90
Diyarbakır	Silvan	Kocalar	Ana ürün	02.04.2011	30
Diyarbakır	Bismil	Korukçu	İkinci ürün	02.07.2011	30
Diyarbakır	Silvan	Kocalar	İkinci ürün	05.07.2011	35

Mısır bitkisinin çıkıştan itibaren hasada kadar geçen süre içindeki fenolojik dönemleri şekil 3.2’de verilmiştir.



Şekil 3.2. Mısır bitkisinin çıkış sonrası gelişme dönemleri





Şekil 3.3. Ana ürün mısırdaki *Z. sohrab*'in popülasyon gelişimi için asılan sarı renkli yapışkan tuzak

### 3.2.2.3. *Anagrus atomus*'un ana ve ikinci ürün mısırdaki popülasyon gelişiminin belirlenmesi

*Anagrus atomus*'un ana ve ikinci ürün mısırdaki popülasyon gelişiminin belirlenmesi çalışmaları 2010 ve 2011 yıllarında *Z. sohrab*'in parazitlenme oranlarının belirlenmesi çalışmaları ile beraber yürütülmüştür. *Zyginidia sohrab*'in parazitlenme oranlarını belirlemek amacı ile her hafta deneme tarlalarından koparılan mısır yaprakları (alt, orta ve üst) dokusu içindeki *A. atomus*'un larva, pupa ve parazitoit çıkış delikleri haftalık olarak sayılıp kaydedilmiştir ( Şekil 4.20, Şekil 4.21). Böylece *A. atomus* 'un hem ana hem de ikinci ürün mısırdaki zararlının popülasyon gelişimine paralel olarak haftalık popülasyon gelişimi, parazitlenmenin en fazla hangi fenolojik dönemde gerçekleştiği ve bu parazitlenmenin bitki üzerindeki dağılımı (alt, orta ve üst yapraklar) ile yaprakların hangi kısmında olduğu belirlenmiştir.

*Anagrus atomus*'un doğru popülasyon gelişimi sarı yapışkan renk tuzakları ile takip edilmemiştir. Sarı yapışkan renk tuzaklarının parazitoitin popülasyon gelişimi çalışmalarında kullanılmamasının nedeni, *A. atomus*'un vücut uzunluğunun 1 mm'den daha küçük olmasından dolayı sarı yapışkan tuzaklarda çıplak gözle görülmesini

imkansız hale getirmektedir. Ayrıca sarı yapışkan renk tuzaklarına yapışan polen, küçük bitki parçacıkları, toz gibi materyaller ile çok sayıda yaprakpiresi ergini parazitlerin bu tuzaklara yapışmasını ve binoküler mikroskop altında sayımını engelleyen önemli faktörler olarak ortaya çıkmıştır. Bu nedenlerden dolayı *A. atomus*'un popülasyon gelişiminin sarı renkli tuzaklar ile takip edilmesinin pek sağlıklı olamayacağı kanaatine varılmış ve yukarıda belirtilen yöntem kullanılmamıştır.

### **3.2.2.4. *Zyginidia sohrab*'ın ana ve ikinci ürün mısırındaki parazitlenme oranlarının belirlenmesi**

*Zyginidia sohrab*'ın ana ve ikinci ürün mısırındaki parazitlenme oranlarının belirlenmesi çalışmaları üç farklı yöntemle yürütülmüştür.

#### **I. Sarı yapışkan tuzaklardaki yaprakpiresi türlerinin bulunış oranlarına göre parazitlenme oranları:**

Çalışma 2010- 2011 yıllarında ana ve ikinci ürün mısırdaki *Z. sohrab*'ın popülasyon takibi yapılan dört tarlada eş zamanlı olarak yürütülmüştür. Doğa koşullarındaki *Z. sohrab*'ın parazitlenme oranı, zararlının popülasyon gelişimi için deneme tarlalarına asılan sarı yapışkan renk tuzakları üzerinde bulunan Cicadellidae ve Delphacidae türlerinin sayımı yapıldıktan sonra, bu türlerin tuzaklar üzerindeki bulunma oranlarına göre belirlenmiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda Diyarbakır ili ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi mısır ekiliş alanlarındaki tek cicadellid türün *Z. sohrab* olmadığı ve bundan başka 3 farklı cicadellid tür ve iki farklı delphacid türünde mısır bitkisinde beslendiği ve konukçu olarak kullandıkları belirlenmiştir (Şimsek 1988; Mutlu ve ark., 2008b; Sertkaya ve ark.,2010; Mutlu ve Sertkaya, 2012). Ayrıca yaprakpirelerinin yumurtalarını yaprak dokusu içerisine bırakması sonucu yaprakta bulunan yumurtaların hangi türe ait olduğunun bilinmesini imkansız hale getirmektedir (Meyerdirk ve Hessein 1985; Bayoun ve ark., 2008).

Çalışmalar ana ve ikinci üründe iki tarla olmak üzere toplam dört tarlada yapılmıştır. Her bir tarla için yaprak örnekleme, tarlanın 3 farklı noktasında sıra üzerinde bulunan 5 bitkinin alt, orta ve üst kısmından birer yaprak, yaprağın gövdeye sarıldığı kısımdan koparılmıştır (toplam 45 adet yaprak). Koparılan yapraklar kurumaması için içerisi hafifçe su ile nemlendirilmiş polietilen şeffaf torbalara

konularak laboratuvara getirilmiştir. Her bir yaprağın bütün alanı laboratuvarında alttan aydınlatmalı binoküler mikroskop altında dikkatli bir şekilde incelenmiş *A. atomus* bireylerinin çıkış delikleri ve parazitlenerek rengi kırmızımsıya dönüşmüş olan yaprakpiresi türlerinin yumurtaları sayılarak haftalık olarak kaydedilmiştir (Mckenzie ve Beirne 1972; Yiğit ve Erkılıç 1987b; Pavan ve Picotti 2009).

Toplam parazitlenen yumurta sayıları sarı yapışkan renk tuzakları üzerinde belirlenen türlerin bulunma oranlarına göre oranlanmış ve hangi türün ne kadar oranda *A. atomus* tarafından parazitlendiği belirlenmiştir.

## **II. Yaprak örnekleme metoduna göre parazitlenme oranları:**

Bu çalışma 2012 yılında Diyarbakır ili Bismil ilçesinde bir ve Merkez ilçede bulunan bir tarla olmak üzere iki adet ikinci ürün mısır tarlasında haftalık olarak yürütülmüştür. Yaprak örnekleme her iki tarlada bitkilerin olgunlaşma döneminde olduğu fenolojik dönemde başlanılmış ve hasada kadar devam etmiştir. Ana ve ikinci ürün mısırdaki 2010-2011 yıllarında yapılan çalışmalarda alınan sonuçlar neticesinde, *A. atomus* popülasyon yoğunluğunun ikinci ürün mısırın olgunlaşma döneminde en üst seviyede olması nedeniyle yaprak örnekleme bitkilerin olgunlaşma döneminde yapılmıştır.

Yaprak örnekleme Bismil'deki tarlada ağustos ayının son haftasında başlayarak 4 hafta devam etmiştir. Merkezdeki tarlada ise mısırın geç ekilmesinden kaynaklanan fenolojik gecikme nedeni ile eylül'ün son haftasında başlanmış ve beş hafta devam etmiştir. Örnekleme için her bir tarlanın beş farklı noktasındaki 5 mısır bitkisinin 5'er alt yaprağı (Meyerdirk ve Hessein, 1985) koparılıp şeffaf plastik torbalara konularak laboratuvara getirilmiştir. Yaprak dokusundaki klorofilin yıkanarak içerisindeki parazitlenmiş ve parazitlenmemiş yaprakpiresi yumurtalarının daha kolay görülebilmesi ve sayım yapılabilmesi amacıyla yapraklar 1.5 litrelik pet şişeler içerisinde bulunan %85'lik etil alkol içerisine konulmuştur (Şekil 3.4). Etil alkolün yapraktaki klorofili yıkaması için yapraklar pet şişeler içerisinde en az 15 gün bekletilmiştir. Daha sonra, yapraklar %5 lik potasyum hidroksitte 5 dakika süreyle kaynatılmıştır. Yapraktaki klorofilin tamamıyla temizlenmesi sonucu, örnekler alttan aydınlatmalı binoküler mikroskop altında incelenmiş, *A. atomus* tarafından parazitlenerek rengi kırmızımsıya dönüşmüş yumurtalar ile parazitlenmemiş şeffaf

beyaz renkteki yaprakpiresi yumurtalarının sayımları yapılmıştır. Parazitlenme oranı Meyerdirk ve Hessein, (1985), Bayoun ve ark., (2008)'na göre (çıkan parazitoit sayısı/nimf+parazitoit sayısı ) hesaplanmıştır.



Şekil 3.4. Parazitoit sayımları için alkol içine bırakılan mısır yaprakları

### III. Doğal şartlarda bırakılan saksı metoduna göre parazitlenme oranları:

Bu deneme 2012 yılında Diyarbakır merkezde bulunan Dicle Üniversitesi ikinci ürün mısır ekim alanında bitkilerin generatif-olgunlaşma döneminde 7 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Deneme kurulmadan önce 20x25 cm ebatlarındaki saksılara GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsünden temin edilen Ada 523 at dişi yerli mısır çeşidi tohumları ekilmiş ve bitkiler 6-8 yapraklı döneme geldiklerinde deneme için kullanılmıştır. *Zyginidia sohrab*'ın yumurtalarını elde etmek amacıyla D-Vac ile ikinci ürün mısır tarlasından toplanan *Z. sohrab*'ın dişi bireyleri laboratuvarında böcek ayıklama kabininde ayıklanarak plastik tüplere konulmuştur. Saksılar içindeki mısır bitkilerinin üzeri önceden hazırlanan ve üst tarafı kesilerek şeffaf tül ile kaplı 10 litrelik şeffaf plastik su şişeleri ile kapatılmıştır. Her bir saksıya ortalama 50 adet çiftleşmiş dişi birey salınmış ve burada 72 saat tutulup yumurta bırakmaları sağlandıktan sonra (Meyerdirk ve Moratorio, 1987a; Cronin ve Strong, 1990, Agboka ve ark., 2003, Albarraccin ve ark., 2006, Virla ve ark., 2009) dişiler ortamdaki uzaklaştırılmıştır.

Saksılar içinde *Z. sohrab* yumurtaları ile bulaşık bitkiler, ikinci ürün mısır tarlasına 31.08.2012 tarihinde tarla kenarından en az 3 metre içerideki (Virla ve ark. 2009) mısır bitkilerinin sıra aralarına bırakılmıştır (Şekil 3.5). Doğal parazitlenme için bitkiler tarla içinde 48 saat tarlada bırakılmıştır (Cronin ve Strong, 1990; Virla, 2001; Albarraccin ve ark., 2006; Bayoun ve ark., 2008; Virla ve ark., 2009). İki gün sonra bitkiler laboratuvara geri getirilmiş ve bitkilerin sağlıklı gelişebilmesi için burada 8-10 gün normal şartlarda açıkta bırakılmıştır (Virla ve ark., 2009). Daha sonra saksıların üzeri siyah plastik örtü ile kaplanmış ve kenar kısmına cam tüpler yerleştirilerek parazitoitlerin ışığa gelmesi sağlanmıştır (Şekil 4.31). Parazitlenme oranı, Meyerdirk ve Hessein, (1985), Bayoun ve ark., (2008)'na göre (çıkan parazitoit sayısı/nimf+parazitoit sayısı ) bulunmuştur.



Şekil 3.5. Doğal parazitlenme için mısır tarlası içine bırakılan *Z. sohrab* yumurtaları ile bulaşık mısır bitkileri

### 3.2.2.5. *Zyginidia sohrab*'ın yıl boyunca verdiği döl sayısının belirlenmesi

Bu deneme *Z. sohrab*'ın alternatif konukçularının belirlenmesi çalışmalarında zararlının doğaya ilk çıkışının tespit edilmesinden hemen sonra, Diyarbakır Zirai Mücadele Araştırma İstasyon Müdürlüğü deneme arazisinde kurulmuştur. Bu amaçla zararlının doğa şartlarını karşılamak amacıyla enstitü bahçesine 01.04.2010 tarihinde 60

m<sup>2</sup>'lik bir alana 22 sıra mısır ekimi yapılmış ve deneme bu mısır alanı içinde kurulmuştur. Mısır ekimi yapılan bu alan içinde bitkiler çıkış yaptıktan sonra henüz 2-4 yapraklı dönemde olan mısır bitkileri üzerine (1m x 0.8 m ebatlarında, dört tarafı beyaz renkli tül ile kaplanmış) tül kafesler beş tekerürlü olacak şekilde bitkilerin üzerine bırakılmıştır. Kafeslerin fırtına ve rüzgardan etkilenip devrilmemesi için dört tarafına demir kazıklar yere çakılarak sabitlenmiş, farklı böcek türlerinin kafeslere bulaşmaması içinde etrafları toprak ile kapatılmıştır (Şekil 3.6).

*Zyginidia sohrab*'ın döl çalışmaları için, 15.04. 2010 tarihinde kışlak alanlarından doğaya yeni çıkan çok sayıda erkek ve dişi *Z. sohrab* bireyi vakumlu böcek toplama aleti ile toplanarak kurumun entomoloji laboratuvarına getirilmiştir. Burada emgi tüpü yardımıyla ayıklanan *Z. sohrab* erkek ve dişileri karışık popülasyon halinde şeffaf plastik tüplere aktarılmıştır. Cam tüpler içindeki *Z. sohrab* erginleri üzeri tül ile kaplı kafesler içinde bulunan mısır bitkilerine aynı gün bekletilmeden aktarılmıştır. Kafes içine aktarılan bireyler yaşamlarını tamamlayana kadar kafes içinde tutulmuş ve çiftleşip yumurta bırakmaları sağlanmıştır. İlk salım yapıldıktan 10 gün sonra sonra kafesler günlük olarak gözle kontrol edilmiş, ergin bireylerin varlığı ve yaprak dokusu içindeki yumurtalardan nimf çıkışlarının olup olmadığına bakılmıştır. İlk nimf çıkışlarının gözlenmesinden sonra yumurtadan çıkan 1. dönem nimfler yapraktaki yoğunluk durumuna göre üzerinde buldukları yapraklarla beraber veya emgi tüpü kullanılarak şeffaf plastik tüplere alınıp ikinci döl takibi için içinde mısır bitkileri bulunan yeni kafeslere aktarılmıştır. Bu işlemler zararlının diyapozaya gireceği döneme kadar devam etmiştir.

Kafeslerin bulunduğu deneme alanındaki iklimsel verilerini (sıcaklık ve nem değerleri) çalışma süresi boyunca belirlemek amacıyla, bu alana Hobo cihazı kurulmuş, sıcaklık ve nem değerleri günlük olarak alınmıştır.



Şekil 3.6. *Zyginidia sohrab*'ın döl çalışmasında kullanılan tül kafesler

### 3.2.2.6. *Zyginidia sohrab*'ın thermal konstantı ve teorik döl sayısının belirlenmesi

*Zyginidia sohrab*'ın Thermal Konstant'ı A Hiberbolu'na göre: zararlının yumurta döneminden, ergin hale geçip, yumurtlamaya başlama zamanına kadar geçen süreye göre hesaplanmıştır (Kansu, 2000).

Buna göre Thermal Konstant " $t(T - C) = Th. C.$ " formülüne göre, Gelişme süresi ise aşağıdaki formüle göre belirlenmiştir.

**Gelişme süresi (Ortam sıcaklığı-Gelişme eşiği)=Thermal Konstant (Sıcaklık Sabitesi)**

Biyolojik çalışmalarda *Z. sohrab*'ın 20 ve 25 C'de belirlenen yumurta döneminden preovipozisyon dönemine kadar olan süreler göz önüne alınarak belirlenmiştir. Teorik döl sayısı ise yukarıdaki formüller esas alınarak belirlenen gelişme süresi ve thermal konstant ışığında Diyarbakır ilinin aylık sıcaklık ortalamalarının alt gelişme eşiği üstünde olan aylar göz önüne alınarak belirlenmiştir.

### 3.2.3. Laboratuvar Çalışmaları

#### 3.2.3.1. *Zyginidia sohrab*'ın üç farklı sıcaklıkta yumurta açılma sürelerinin belirlenmesi

*Zyginidia sohrab*'ın yumurta açılma sürelerinin belirlenmesi çalışmaları 2012 yılında üç farklı sıcaklıkta (20, 25, 30 °C±1), 16 saat aydınlık, 8 saat karanlık ve % 65±5 neme sahip iklim odalarında yürütülmüştür. Denemede her bir sıcaklık için en az 20 adet yeni nesil ergin olduktan sonra çiftleşmiş ve yumurta bırakmış olan dişiler kullanılmıştır. Dişi bireyler, üzeri şeffaf plastik aparat ile kaplı 2-4 yapraklı dönemde olan mısır bitkileri üzerinde 24 saat bırakılmış ve yapraklara yumurta bırakmaları sağlanmıştır. *Zyginidia sohrab* yumurtaları ile bulaşık bitkiler dişilerin yumurta bırakmasından bir hafta sonra sabah ve öğleden sonra iki defa olmak üzere hergün düzenli olarak gözlenmiş, yaprak dokusu içindeki yumurtaların açılıp nimf çıkışlarının olup olmadığı kaydedilmiştir. Denemedeki tekerrürlerde 1. dönem nimf çıkışının olduğu saat ayrı ayrı kayıt edilmiş ve her bir sıcaklık için *Z. sohrab*'ın yumurta açılma süreleri belirlenmiştir.

#### 3.2.3.2. *Zyginidia sohrab*'ın üç farklı sıcaklıkta nimf gelişme sürelerinin belirlenmesi

Bu çalışma 2011 yılında üç farklı sıcaklıkta (20, 25, 30 °C±1), 16 saat aydınlık, 8 saat karanlık ve % 65±5 neme sahip iklim odalarında ve laboratuvarında yürütülmüştür. Deneme kurulmadan önce bazı çalışmalar yapılmıştır. Zararlının yumurtalarını elde etmek ve bunlardan nimf çıkışını sağlamak amacıyla laboratuvarında saksılara (17x18 cm ebatlarında) mısır bitkileri ekilmiştir. Bitkiler 4-6 yapraklı döneme geldiklerinde üzerleri şeffaf plastik şişeler ile kapatılmıştır. Bu işlem için 5 litre kapasiteli şeffaf plastik su şişeleri alt ve üst kısmından kesilmiştir. Bundan sonra şişenin üst kısmı ergin bireylerin kaçışını önlemek amacıyla ışığı rahatlıkla geçirecek çok ince şeffaf beyaz renkli tül ile kapatılmış ve hazırlanan bu aparat saksıların üzerine geçirilmiştir (Şekil 3.8). Daha sonra doğadan toplanan çok sayıda *Z. sohrab* ergini bu saksılara salınmıştır. İlk salımdan bir hafta sonra her gün düzenli olarak nimf çıkışlarının olup olmadığı



gözlenmiştir. Bu arada iklim odalarında nimflerin gelişim sürelerinin izlenmesi amacıyla küçük saksılarda mısır bitkilerine ihtiyaç duyulmuş ve küçük saksılara (12x11 cm ebadında) mısır tohumları ekilmiştir. Saksılardaki mısır bitkileri 2-4 yaprakları döneme ulaştıklarında çalışmada kullanılmıştır. *Zyginida sohrab* yumurtaları ile bulaşık mısır bitkileri 1. dönem nimflerin çıkış yapıp yapmadığı amacıyla salımdan 10 gün sonra her gün (sabah ve akşam) düzenli olarak kontrol edilmiştir.

Bitkilerin yaprak altlarında yumurtadan yeni çıkmış olan birinci dönem nimfler görüldükten sonra aynı gün içerisinde küçük saksılar içinde 2-4 yapraklı dönemdeki taze mısır yaprakları üzerine fırça yardımıyla nazik bir şekilde aktarılmıştır. Denemeler her bir sıcaklık için en az 20 tekerürlü olarak kurulmuştur. Bitkiler üzerindeki nimfler her gün (sabah ve akşam) düzenli olarak kontrol edilmiş ve nimflerin gömlek değiştirip değiştirmediği her bir nimf dönemi için ayrı ayrı kayıt edilerek zararlının ergin olana kadar geçirmiş olduğu nimf gelişme süreleri belirlenmiştir.

### **3.2.3.3. *Zyginidia sohrab*'ın üç farklı sıcaklıkta preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri ile ergin dişi ömrünün belirlenmesi**

Bu çalışma 2012 yılında üç farklı sıcaklıkta (20, 25, 30 °C±1), 16 saat aydınlık, 8 saat karanlık ve % 65±5 neme sahip iklim odalarında ve laboratuvarında yürütülmüştür. Çalışmalara başlanmadan önce biyoloji çalışmalarında kullanılacak bireylerin üretimi için bazı çalışmalar yapılmıştır. Bu amaçla zararlının 2012 yılı mayıs ayı başında doğada görülmesinden sonra D-Vac aleti ile Kanyaş bitkisi üzerinden çok sayıda *Z. sohrab* ergini toplanmıştır. Laboratuvarında toplanan bu erginler böcek ayıklama kabininde emgi tüpü ile her bir şeffaf plastik tüpte 40-50 birey olacak şekilde aktarılmıştır. Nimf üretimi için mayıs ayı başında 20x25 cm ebatlarındaki saksılara mısır ve akdarı bitkileri ekilmiştir. Saksı içerisinde akdarı ve 4-6 yapraklı dönemde olan mısır bitkilerinin üzerine şeffaf plastik şişeler (5 ve 10 lt'lik plastik su şişelerinin taban ve üst kısımları kesildikten sonra üst tarafına bitkilerin hava ve ışık alması amacıyla şeffaf tül ile kaplanmış) geçirilmiştir. Saksılar içerisinde bulunan bitkiler 28 °C deki iklim odasına alınmıştır. Burada şeffaf plastik tüpler içerisinde bulunan *Z. sohrab* erkek ve dişi bireyleri üzeri aparatla kapatılan saksılara salınmıştır.

Salımdan 15 gün sonra bitkilerde nimf çıkışlarının olup olmadığı amacıyla gözlemler yapılmıştır. Yeterli sayıda nimf çıkışı olduktan sonra nimfler, bitkiler üzerinden emgi tüpü yardımıyla alınmış ve biyoloji çalışmalarında kullanılacak yeni nesil ergin bireyleri elde etmek amacıyla üzeri şeffaf plastik şişe ile kapatılmış 4-6 yapraklı dönemde olan bitkilere aktarılmıştır. Ergin üretim saksılarındaki 5. dönem nimflerin ergin olup olmadığı her gün düzenli olarak gözlenmiştir. Aynı gün içerisinde ergin olan bireylerin genitalyasına binoküler mikroskop yardımıyla bakılarak cinsiyetlerine göre ayırt edilmiş ve biyoloji çalışmasında kullanılmak üzere her bir tüpte iki erkek ve bir dişi ergin olacak şekilde şeffaf plastik tüplere konulmuştur.

Denemeler her bir sıcaklığa sahip iklim odasında en az 30 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Tekerrürlerdeki kullanılan erkek ve dişilerin kaçmaması için 1.5 litrelik şeffaf pet şişeler kullanılarak bitkilerin üzerine kapatılmıştır. Bu amaçla şişelerin alt ve üst kısımları falçata yardımıyla kesilerek, kesilen kısmın geniş ağzı (şişenin taban kısmı) ışığı rahat bir şekilde içeri alan şeffaf tül ile kapatılmıştır (Şekil 3.8). Biyoloji çalışmalarında kullanılan mısır bitkileri, GAP UTAEM'den temin edilen Ada 523 at dişi yerli mısır çeşidi kullanılarak enstitü deneme bahçesine kurulan dört adet 2x2 m ebatlarında dört tarafı ince naylon mesh ile kaplı üretim kafeslerinde yetiştirilmiştir (Şekil 3.9). Mısır bitkileri içine torf ile karışık toprak bırakılan 13x8 cm çapındaki kağıt su bardaklarına ekilmiştir. Bitkilerin sağlıklı gelişebilmesi ve kök çürüklüğüne neden olmamak amacıyla kâğıt bardakların dip kısmına üçer adet delik açılmış ve fazla suyun tahliye edilmesi sağlanmıştır. Kâğıt bardaklar içindeki mısır bitkileri 2-4 yapraklı döneme geldiklerinde biyoloji çalışmalarında kullanılmıştır.

*Zyginidia sohrab*'ın preovipozisyon, ovipozisyon ve post ovipozisyon sürelerini belirlemek amacıyla iki erkek ve bir dişi birey mısır bitkisine aktarılmış ve burada 24 saat tutulmuştur (Stoner ve Gustin,1967; Jabbar, 1974; Nordin ve Ghani, 1995). Bir sonraki gün her bir tekerrürdeki erginler böcek ayıklama kabinine alınmış ve burada bitkiler üzerindeki aparat kaldırıldıktan sonra emgi tüpü kullanılarak bitki üzerindeki bireyler yeni bir bitkiye aktarılmıştır. Bu işlem dişi bireyler ölene kadar devam etmiştir. Tekerrürlerdeki erkek bireyler ilk 10 gün içerisinde öldükleri takdirde yeni erkek bireyler aktarılmış, dişi birey öldüğü veya kaçtığı takdirde o tekerrür iptal edilmiştir (Jabbar, 1974). *Zyginidia sohrab* yumurtalarının doku içinde gömülü olması nedeniyle dişilerin hangi gün yumurta bıraktıklarının belirlenmesi imkansız

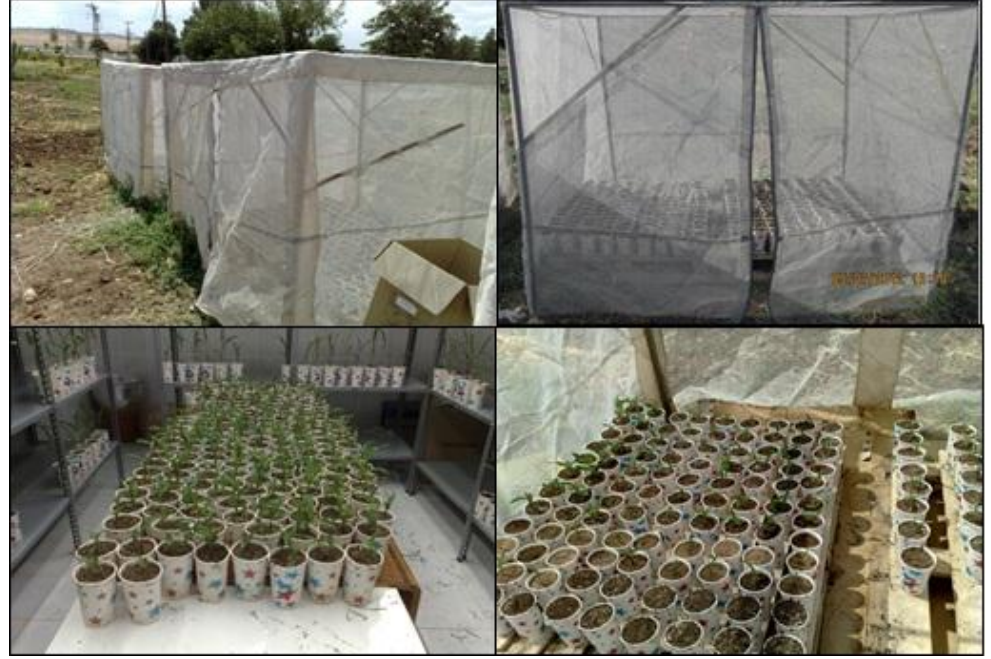
olduğundan, tekerrürlerdeki bitkilerde böceğin ergin olduktan sonra ilk nimf çıkışının olduğu güne kadar olan zaman preovipozisyon dönemi, yapraklarda ilk nimf çıkışının olduğu gün ile son nimf çıkışının olduğu döneme kadar olan zaman ovipozisyon, son nimf çıkışının olduğu zaman ile dişi bireyin öldüğü güne kadar olan zaman dilimi ise postovipozisyon olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 3.7. *Zyginidia sohrab* erginlerinin ayıklandığı böcek ayıklama kabini



Şekil 3.8. Biyoloji çalışmalarında kullanılan bitkiler ve aparatlar



Şekil 3.9. Biyoloji çalışmaları için mısır bitkilerinin yetiştirildiği tül kafesler (2x2 m)

#### 3.2.3.4. *Zyginidia sohrab*'ın cinsiyet ve nimf ölüm oranlarının belirlenmesi

Bu çalışma 2012-2013 yıllarında üç farklı sıcaklıkta (20, 25, 30 °C) % 65±5 nem, 16 saat aydınlık 8 saat karanlık koşullara sahip iklim odalarında ve doğada yürütülmüştür. Zararlının iklim odası şartlarında cinsiyet ve nimf ölüm oranları, çalışma yapılan her bir sıcaklık için tesadüfi olarak seçilen 12 tekerrürdeki dişilerin bırakmış olduğu yumurtalardan çıkan nimflerin aynı şartlarda yetiştirilip ergin hale getirilmesiyle belirlenmiştir. Yumurtadan çıkan nimfler, iklim odalarında taze mısır bitkileri üzerine alınarak yetiştirilmiş ve ergin olmaları sağlanmıştır. Nimflerin ergin olduktan sonra kaçmamaları için bitkilerin üzerine şeffaf plastik aparat geçirilmiştir. Ergin döneme geçen bireyler böcek ayıklama kabininde emgi tüpü yardımıyla cam tüplere alınmış ve laboratuvarında cinsiyet ayrımları binoküler mikroskop altında belirlenerek erkek ve dişi birey sayıları kaydedilmiştir. Elde edilen erkek ve dişi birey sayılarını birbirlerine oranlanması ile cinsiyet oranları bulunmuştur.

Nimf ölüm oranları ise yine her bir sıcaklık için bu tekerrürlerde çıkan toplam nimf sayısı ile bu nimflerden ergin hale geçenlerin birbirine oranlanması şeklinde hesaplanmıştır. Doğa koşullarında cinsiyet oranları ise zararlının doğaya çıktıktan sonra

yoğunluğunun arttığı mayıs ayı sonunda ana ürün mısırdan D-Vac ile toplanan bireylerin laboratuvarında sayılması sonucu belirlenmiştir.

### 3.2.3.5. *Zyginida sohrab*'ın üç farklı sıcaklıktaki yaşam tablosu

*Zyginidia sohrab*'ın üç farklı sıcaklıkta yaşam tablosu Two sex life programı (Chi, H. 1997) kullanılarak belirlenmiştir. Bu amaçla zararlının yumurta döneminden ölümüne kadar geçen dönemlere ait veriler yaşam tablosu programına aktarılmış ve *Z. sohrab*'ın, Kalıtsal Üreme Yeteneği ( $r_m$ ), Populasyon Artış Sınırı, Net Üreme Oranı ( $R_o$ ) ile Ortalama Döl Süresi ( $T_o$ ) belirlenmiştir.

### 3.2.3.6. Kontrollü koşullar altında *Anagrus atomus* 'un parazitleme gücünün belirlenmesi

Bu çalışma 2012 yılında üç farklı sıcaklıkta (20, 25, 30 °C) % 65±5 nem, 16 saat aydınlık 8 saat karanlık koşullara sahip iklim odalarında yürütülmüştür. Çalışmalara başlanmadan önce 20x25 cm ebatlarındaki saksılara mısır ekimi yapılmıştır. Mısır bitkileri 6-8 yapraklı döneme geldiğinde çalışmalarda kullanılmıştır.

Zararlı yoğunluğunun yüksek olduğu ikinci ürün mısır tarlasından *Z. sohrab* erginleri D-Vac yardımıyla toplanmıştır. Böcek ayıklama kabininde, 40-50 adet *Z. sohrab* dişi bireyi emgi tüpü yardımıyla alınarak üzeri aparat ile kaplı mısır bitkilerine aktarılmıştır. Önceki yapılan çalışmalarda *A. atomus*'un en az 2 günlük yumurtayı parazitlediği belirlendiğinden dolayı (Agboka ve ark. 2004) *Z. sohrab* dişilerinin mısır yapraklarına yumurta bırakmaları için bitkilerde 72 saat tutularak beslenmesi ve yumurta bırakması sağlandıktan sonra parazitoit salımları yapılmıştır (Cronin ve Strong 1990, Loeb ve ark., 2003, Agboka ve ark. 2004). Denemeler her bir sıcaklık için, 1, 3, 5 adet dişi *A. atomus* olacak şekilde 10 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemelerde kullanılan parazitoitler, ikinci ürün mısır tarlasından alınan yaprakların kültüre alınmasıyla elde edilmiştir. Cam tüpler içerisinde yeni çıkan parazitoitler beslenmeleri için en uygun besin olan 1:1 oranında su ile seyreltilmiş bal cam lameller üzerine çok ince çizgiler halinde sürülmüştür (Loeb ve ark. 2003).

*Anagrus atomus* ve diğer *Anagrus* türleri ile ilgili şimdiye kadar yapılan çalışmalarda; *A. atomus*'un preovipozisyon süresinin olmadığı, yılın büyük bir bölümünde partenogenetik olarak üreyebildikleri, çok az bir zaman kısmında ise çiftleşme davranışı göstererek zigogenetik olarak üredikleri bildirilmiştir (MacGill, 1934; Sahad, 1984; Meyerdirk ve Moratorio, 1987a; Cronin ve Strong, 1990; Virla, 2001, Choundry ve Copland, 2003; Loeb ve ark. 2003; Agboka ve ark. 2003, 2004). Parazitotlerin çiftleşme ihtimaline karşı cam tüpler içerisindeki karışık *A. atomus* popülasyonu en az 30 dakika bekletilmiş (Agboka ve ark., 2003) ve denemedeki tekerrürlere aynı sayıda dişi birey ile beraber erkek birey salınmıştır.

*Zyginidia sohrab* dişi bireyleri, parazitoitlerin yaşamları sona erene kadar bitkiler üzerinde tutulmuş ve sürekli yumurta bırakmaları sağlanmıştır. Daha sonra 20 °C sıcaklık için 9 gün, 25 °C için 6 gün, 30 °C için 4 gün sonra (Agboka ve ark. 2004) *Zyginidia sohrab* dişi bireyleri mısır bitkisinden uzaklaştırılmış ve bitkinin normal yaşaması sağlanmıştır. Çalışmalar sona erdikten on beş gün sonra bitkilerin yaprakları koparılarak ve binoküler mikroskop altında incelenmiş, sonuçta salımı yapılan her bir parazitoit sayısı için kaç adet yumurtanın parazitlendiği sayılarak kaydedilmiştir.

#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

##### 4.1. *Zyginidia sohrab*'ın tanınması

###### I. Yumurta:

Yumurta elipsoid şekilde uzunlamasına, açık şeffaf beyaz renktedir. Bu renk embriyonik gelişme boyunca değişmez ancak yumurta bırakıldıktan 6-8 gün sonra yumurtanın içinde kırmızımsı renkte embriyonun bileşik gözleri belirir. Yumurtaların olgunlaştıktan sonra ortalama olarak  $0.729 \pm 0.04$  mm boyunda (0.646-0.808),  $0.183 \pm 0.02$  (0.155-0.210) eninde olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.1. *Zyginida sohrab* yumurtası



Şekil 4.2. Embriyonik gelişmesini tamamlamış olan *Z. sohrab* yumurtası

## II. Nimf:

*Zyginidia sohrab*'ın nimflerinin ergin olana kadar 5 nimf dönemi geçirdiği belirlenmiştir. Nimf dönemlerine ait çeşitli morfolojik karakterler aşağıda verilmiştir.

### 1. Dönem:

Vücut uzunluğu 0.96-1.090 mm, tamamıyla şeffaf, yumurtadan çıktığı zaman gözler hafif kırmızımsı renktedir. Daha sonra vücut yarı şeffaf hale döner ve gözler dumanlı bir renk alır. Kıl tipi anten şekline sahip, flagellum vücut boyunun yaklaşık olarak 3/4 uzunluğundadır (0.575 mm/959 mm). Başın üst kısmında iki adet iğne şeklinde küçük çıkıntı bulunmaktadır. Yüz sarı soluk renkte, henüz kanat yoktur. Hortum birinci abdominal segmente kadar uzanır. Pronotum, mezonotum ve metanotumun median uzunluğu hemen hemen aynıdır (0.097,0,098,0.098 mm). Üçüncü çift bacak diğer iki çift bacadan daha uzundur (0.272, 0.360,0.539 mm). Tibia üzerinde dikenler vardır. Anteriorun sonlandığı noktada abdomen daha geniştir. Posteriorun sonuna doğru abdomen kademeli olarak inceler. Her bir abdominal segmentte dört diken vardır. Bunlardan ikisi dorsolateral bir şekilde, diğer ikisi ise middorsal kısımdadır. Dış genitalya henüz yoktur.



Şekil 4.3. *Zyginidia sohrab* 1. dönem nimfi



### 2. Dönem:

Vücut uzunluğu 1.152-1.308 mm uzunluğunda, birinci dönem nimfe çok benzerdir. Vücut yarı şeffaf, sarımsı yeşil renktedir. Baş öne doğru dışbükey bir biçimdedir. Hortum ikinci abdominal segmente kadar ulaşır. Anten birinci dönem nimf ile benzer şekildedir. Baş öne doğru ve dış kenardan gelen bileşik gözler ile devam eder. İlkel şekilde bulunan kanat pedleri mezo ve metanotumun arka yan (postterolateral) kenarları üzerinde bulunur. Bacaklar üzerinde bulunan dikensi çıkıntılar birinci nimf döneminkinden daha uzun olup üçüncü segmentteki bölgede abdomen daha geniştir. Abdomenin son segmenti tüp şeklini almıştır. Dış genityalya henüz gelişmemiştir.



Şekil 4.4. *Zygynidia sohrab* 2. dönem nimfi

### 3. Dönem:

Baş iyi gelişmiş, vücut uzunluğu 1.480- 1.617 mm aralığındadır. Dikensi yapıların durumu ikinci dönem nimfe benzemekte, hortum ikinci abdominal segmente kadar ulaşır. Kanatlar kısmen belirginleşmiş, ön kanatlar ikinci abdominal segmente kadar ulaşır. Arka kanatların uç kısımları ise iyice gelişmemiştir. Bacaklar ikinci nimf dönemine benzer yapıda arka iki çift bacak iyi gelişmiştir. Dokuzu iyi gelişmiş olan abdomen segmentleri üzerinde bulunan dikenler ikinci nimf döneminde benzer, abdomenin onuncu segmenti tüp şeklindedir. Genityalyalar bakıldığında kısmen belirginleşmiş halde görülebilir yapıdadır.



Şekil 4.5. *Zyginidia sohrab* 3. dönem nimfi

#### 4. Dönem:

Vücut uzunluğu 1.656 ile 2.076 mm, thoraksın genişliği ise 0.524 ile 0.580 mm arasındadır. Baş vücuda orantılı olup üçüncü nimf dönemine benzerdir. Abdomen segmentleri üzerinde bulunan dikenler üçüncü nimf dönemindekine benzer yapıdadır ve hortum birinci abdomen segmentine ulaşmıştır. Kanatlar iyice belirginleşmiş, kanatların uç kısmı dördüncü abdomen segmentine ulaşır. Önkanatlar ile arka kanatlar üst üste örtüşür şekildedir. Genitalya hem dişi ve hemde erkek için oldukça belirginleşmiş yapıda görülebilir.



Şekil 4.6. *Zyginidia sohrab* 4. dönem nimfi

### 5. Dönem:

Vücut uzunluğu 2.108-2.618 mm arasında, baş yapısı ergine çok benzemektedir. Hortum coxa'ya kadar uzanır. Pronotumda bulunan dikensi çıkıntılar dördüncü nimf dönemindekine benzer. Kanatların uç kısımları altıncı abdomen segmentine kadar ulaşır ve anterior kanat pedleri üzerine bulunan dikenler dördüncü nimf dönemindeki gibidir. Arka tibia'da bulunan dikenler diğer nimf dönemlerinden daha belirgin bir şekildedir. Arka tibia daha kuvvetli ve büyük olup diğer nimf dönemlerine göre daha fazla diken bulunur. Abdomen diğer nimf dönemlerine göre daha büyüktür. Geniltayalar belirgin bir şekilde, erkek ve dişi rahatlıkla ayırt edilebilir. Erkeğin geniltayası abdomenin sonunda dışa doğru çıkık üçgenimsi düz bir plaka üzerindedir. Erkeğin abdomeni dişiye göre daha kısa ve oval yapıdadır. Dişilerin genital yapısı abdomenin sonuna doğru uzanan bir çift gelişmemiş plaka üzerinde yer alır ve dişilerin ovipozitörü oldukça belirgindir.



Şekil 4.7. *Zyginidia sohrab* 5. dönem nimfi

### III. Ergin:

Erginlerde genel renk sarı, kirli sarı, soluk sarı ve yeşilimsi sarıdır. Vertex beşgen şeklinde ve orta kısmında petek gözler yanlardan daha çıkıntılıdır. Vertex'in orta kısmı boyunca bir çizgi olarak görülen coronal suture gayet belirgin olup iki tarafında genellikle iyi pigmente olmuş yuvarlak thyridia mevcuttur. Vertex'in orta uzunluğu gözlerin yanındaki uzunluktan daha uzundur. Yüzde karina'lar belirgin, postclypeus'un iki yanında anteclypeus'tan başlayarak genellikle nokta gözlere kadar uzanan postclypeal suture ile vertex arasında yer alan antenlerde ilk iki segment belirgin flagellum kıl şeklindedir. Yarı-küre şeklinde olan petek gözler, başın üst kısmından yanlara ve alt kısma doğru genişlemiştir.

Alın, baş ve antenler soluk sarı renklidir. Pronotumun ön kenarı gözlerin arasında dış bükey, arka kenarı iç bükey olup, mesonotumun büyük bir bölümünü örtmüş durumdadır. Pronotumun gerisinde bulunan üçgen şeklindeki scutellumun her köşesi siyah ve cicatrice belirgindir. Pronotum açık krem, açık sarı, scutellum ise sarıdır. Bacaklarda en çok dikkati çeken özellik; üçüncü çift bacakların diğer iki çift bacağın hemen hemen iki katı uzunlukta olması, tibiasının dış kenarı boyunca belirli aralıklarla iki sıra halinde büyük dikenler (macrochaetae) ve bunların yarı daireler halinde küçük (microchaetae) dikenler bulunmasıdır. Bacaklar soluk sarı veya sarı renkli. Kanatlar şeffaf, kanat damarları sarımsı renkte, corium ve clavus belirgin olup, istirahat halinde kanatlar vücut üzerinde çatı gibi durur. Kanatlar daima abdomeni aşar. Onbir segment'ten oluşan abdomende segmentler iç içe girmiş durumda, thoraks'tan uzaklaştıkça çapları daralır. Abdomenin üst kısmı sarı, kirli sarı, üst ve yan kısımları ise kahverengi, siyahımsı renktedir (Şimsek, 1988).



Şekil 4.8. *Zyginidia sohrab* ergini

*Zyginidia sohrab* dişilerinin erkek bireylerden daha iri olduğu yapılan gözlem ve ölçümlerde belirlenmiştir. Bu çalışmada 15 erkek ve 15 dişi birey üzerinde The Leica Application Suite (LAS) programı kullanılarak yapılan ölçümlerde, dişilerin vücut uzunluğu ortalama olarak  $2.58 \pm 0.20$  mm (2.448-2.690 mm), erkek bireylerin vücut uzunluğu ise  $2.122 \pm 0.12$  (2.048- 2.182 mm) olarak bulunmuştur. Şimsek (1988)'in yaptığı ölçümlere göre: Vücut uzunluğu erkeklerde 2.75 (2.60-2.90 ) mm, dişilerde 2.94 (2.80-3.00) mm olarak belirlenmiştir. Ercan (2006), tarafından 15 ergin birey üzerinde yapılan ölçümlerde, *Z. sohrab*'ın vücut uzunluğunun 2.89 (2.48-3.12) mm olduğu bildirilmiştir.

## 4.2. Doğa Çalışmaları

### 4.2.1. *Zyginidia sohrab*'ın alternatif konukçularının belirlenmesi

*Zyginidia sohrab*'ın alternatif konukçularının belirlenmesi çalışmalarına birinci yıl, 15.03.2010 tarihinden itibaren başlanmıştır. Tarım içi ve dışı, buğday ve arpa ekili alanlar ile bu alanlarda bulunan yabancıotlar, doğal ekosistemde bulunan diğer bitkiler, sulama kanalları kenarındaki yabancıotlar üzerinde Vakumlu Böcek Toplama Aleti (D-Vac) ile yapılan örneklemelede 01-13.04.2010 tarihleri arasında farklı Cicadellidae türleri belirlenmesine rağmen, *Z. sohrab* bireyleri belirlenmemiştir. Bu tarihten sonra aynı alanlarda devam eden örneklemele sonucunda *Z. sohrab*'ın ilk erginleri doğada 15.04.2010 tarihinde ana ürün mısırın yoğun olarak ekildiği Silvan ilçesi Kanalaltı bölgesinde, bir önceki yıl mısır ekilmiş ancak yeniden mısır ekim amacıyla sürülmüş olan tarlanın kenarlarında bulunan yabancıotlar üzerinde tespit edilmiştir. Bu tarih zararlının 2010 yılı için doğaya ilk çıkış zamanı olarak kayıt edilmiştir.

İkinci yıl çalışmalarına nisan ve mayıs aylarının geçmiş yıllara göre aşırı yağışlı ve soğuk geçmesi nedeniyle 28.04.2011 tarihinde başlanılmıştır. Deneme alanlarındaki örneklemelede, aynı şekilde farklı Cicadellidae türleri belirlenmesine rağmen, *Z. sohrab* bireyleri tespit edilememiştir. *Zyginidia sohrab*'ın ikinci yıl çalışmalarında ilk erginleri 09.05.2011 tarihinde, tarla denemelerinin kurulduğu Bismil ilçesinde bir önceki yıl mısır ekilmiş ancak sürülmüş olan tarlaların kenarında bulunan yabancıotlar üzerinde belirlenmiştir. Silvan ilçesi Kanalaltı bölgesinde ilk erginler bir hafta sonra 16.05.2011 tarihinde çoğunluğu Kanyaş olan yabancıotlar üzerinde yakalanmıştır. Bu iki yerde yapılan çalışmalarla eş zamanlı olarak GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi'nin bir yıl önce mısır ekimi yapılmış deneme alanlarında örneklemele yapılmıştır. Zararlının 2011 yılında belirlendiği aynı tarihte bu alanlarda çoğunluğu Kanyaş olan yabancıotlar üzerinde 2 adet birey D-Vac ile yakalanmıştır. Bu tarihler 2011 yılı için zararlının Diyarbakır ilinde doğaya ilk çıkış zamanı olarak kayıt edilmiştir.

Zararlının belirlendiği yerlerde tarla kenarlarındaki yabancıotlar toplanarak herbaryumları oluşturulmuştur. Alınan örneklerin Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesinden Yrd. Doç. Dr. Cumali ÖZASLAN'a teşhis ettirilmesinden sonra buradaki

yabancıot türlerinin çoğunlukla Graminea familyasına bağlı dar yapraklı yabancıot türlerinden oluştuğu, geniş yapraklı yabancıotların ise azınlıkta olduğu belirlenmiştir. Dar yapraklı yabancıotların çoğunlukla *Sorghum halepense* (Kanyaş), *Echinochloa crus-galli* (Darıcan), *Cynodon dactylon* (Köpek Dişi Ayrığı), *Cyperus rotundus* (Topalak otu) ve *Arundo donax* (Kargı Kamışı), olduğu, diğer geniş yapraklı yabancıot türlerinin çoğunlukla *Xanthium strumarium* (Domuz Pıtrağı), *Chenopodium album* (Sirken), *Physalis alkakengi* (Fener otu), *Amaranthus albus* (Horoz ibiği), *Portulaca oleracea* (Semiz otu), *Convolvulus arvensis* (Tarla sarmaşığı) olduğu belirlenmiştir. Diyarbakır ili ikinci ürün mısır alanlarında daha önce yapılan bir çalışmada da en yoğun olan dar yapraklı yabancıot türlerinin *S. halepense*, *C. rotundus*, *C.dactylon* ve *Echinochloa colonum* olduğunu bildirilmiştir (Büyükkarakuş 2010).

Zararlının beslenmek için geniş yapraklı yabancıotları pek tercih etmediği, dar yapraklı yabancıotları tercih ettiği belirlenmiştir. Geniş yapraklı yabancıotlarda beslenmeden kaynaklanan zarar belirtileri görülmemiş, buna karşın dar yapraklı yabancıotlarda tipik emgi zararı belirtileri yoğun olarak gözlenmiştir. Çalışma yapılan 2010-2012 yılları arasında belirlenen dar yapraklı yabancıot türleri içinden ise zararlının en çok tercih ettiği yabancıot türünün *S. halepense* olduğu yapılan ayrıntılı çalışmalarla belirlenmiştir. Özellikle sulu tarım yapılmış alanlar (pamuk, mısır ve sebze gibi) ile sulama kanalları kenarında Kanyaş bitkisinin bol miktarda olduğu gözlenmiş ve D-Vac ile yapılan toplamada çok sayıda ergin *Z. sohrab* bireyi bu yabancıot üzerinden elde edilmiştir. Anavatanı Akdeniz bölgesi olan *Sorghum halepense*'nin Dünya'da değişik kültür bitkilerinde sorun olan önemli yabancı otlarından biri olduğu ve dünyanın pekçok tarım alanına yayıldığı, ülkemizin uygun iklim (sıcaklık, yağış), toprak (sulanabilme), yükseklik (0-600 m) koşullarının olduğu her yerde yetiştiği, sulu tarım yapılan alanlarda (pamuk, mısır ve sebze gibi) bu yabancıota sıklıkla rastlamanın mümkün olduğu bildirilmiştir (Uygur ve ark., 1986; Sarı ve ark., 1999).

Kanyaş bitkisinin zararlının kesin olarak alternatif konukçusu olduğunu belirlemek için mayıs sonu ile haziran ayı ortalarına kadar gözle kontroller yapılarak mısır tarlası kenarından ve içinden Kanyaş örnekleri toplanmıştır. Toplanan Kanyaş'lar üzerinde, *Z. sohrab*'ın meydana getirdiği tipik emgi zararı ile çok sayıda 1-3 dönem arasında bulunan *Z. sohrab* nimfleri görülmüştür (Şekil 4.9). Ayrıca her örnekleme zamanında Kanyaş'tan başka belirlenen diğer yabancıotlar (topalak, ayrık otu ve

darıcan) toplanmıştır. Toplanan bu yabancıotların yaprakları alttan aydınlatmalı binoküler mikroskop altında yapraklar incelenmiş ve *Z. sohrab*' in yaprak dokusu içindeki yumurtaları ile *A. atomus* tarafından parazitlenmiş yumurtaları belirlenmiştir. Kanyaş bitkisi ile beraber bu bitkilerin de zararlıının alternatif konukçusu olduğu kanaatine varılmıştır.

Kanyaşın zararlı popülasyonu üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla örnekleme yapılan bu alanlarda ve ana ürün mısır tarlaları içinde, D-Vac ile örnekleme ve göz ile kontrollere devam edilmiştir. Yapılan örnekleme ve gözlemlerde, zararlıının ana ürün mısıra geçtikten sonra bile bu yabancıot üzerinde yoğun olarak beslenmeye devam ettiği belirlenmiştir. İkinci ürün mısırdaki aynı çalışmalar tekrar edilmiş ve Kanyaş bitkisinin ikinci ürün mısırdaki tarla kenarı ve içlerinde daha yoğun olduğu görülmüştür. Mısırın sıra aralarında ve tarla kenarlarında yoğun olarak çıkan ve mısır hasadına kadar taze kalabilen Kanyaşın *Z. sohrab* popülasyonunu artıran en önemli faktör olduğu ve buna karşı kontrol yöntemlerinin uygulanması gerektiği kanaatine varılmıştır.

Önceki yapılan çalışmalarda *Z. sohrab*'in konukçuları olarak *Zea mays*, *Panicum miliaceum*, *Hibiscus esculentus*, *Medicago sativa*, *Vitis vinifera*, *Dactylis glomerata*, *Arachis hypogaea*, *Beta vulgaris*, *Brassicae oleracea*, *Citrillus vulgaris*, *Gossypium herbaceum*, *Lactuca sativa*, *Gossypium hirsutum*, *Prunus persica*, *Raphanus sativus*, *Sorghum vulgare*, Cucurbitaceae, Solanaceae familyasından bazı türler (biber, domates, patlıcan, patates gibi.) ile diğer yabancı ve kültür bitkileri (Lodos, 1982; Şimşek, 1988; Lodos ve Kalkandelen, 1984; Lodos ve Kalkandelen, 1985a; Ahmed 2008) olduğu bildirilmiştir.

Jabbar (1974), *Z. quyumi* 'nin Pakistan'da buğday ve mısır bitkisine geçmeden önce *Arundo donax*, *Echinochloa colonum*, *Avena sativa*, *Setaria verticillate*, *Pennisetum americanum*, *Sorghum bicolor*, *Hordeum vulgare* üzerinde beslendiğini, zararlıının *A. donax* üzerinde bir veya iki döl verdikten sonra mısırın çimlenip çıkmasından sonra mısır bitkisine göç ettiğini, Nault ve ark. (1976), *S. halepense*'nin Mısır Klorotik Cücelik Virüsü (Maize Chlorotic Dwarf Virus)'nün ana konukçusu olduğunu ve *Graminella nigrifrons* (Forbes)'un bu alanlarda beslendikten sonra bu virüsü mısır bitkisine semipersistent olarak aktardığını bildirmiştir. Brar ve Balkarn (1981), *Z. quyumi* 'nin alternatif konukçuları olarak *Poa annua*, Arpa, Çatal otu (*D.*



*sanguinalis*), *Eleusine aegyptiacum*, *E. indica*, *Setaria italica*, Kanyaş (*S. halepense*), yulaf, *Pennisetum americanum*, *Cenchrus catharticus*, *Phalaris minor*, *Sorghum bicolor*, Buğday, yabani yulaf ve *Arachne racemosa*'yı belirlemişlerdir. Araştırmacılar bu bitkilerin *Z. quyumi*'nin ovipozisyonu ve nimf gelişmesi için çok uygun bitkiler olduğunu bildirmişlerdir. Lodos (1982), *Z. sohrab*'ın Gramineae bitkilerinde özellikle darı ve mısırlarda beslenerek zarar yaptıklarını, bu arada bazen pamuk, asma, Cucurbitaceae türleri ve diğer yabani ve kültür bitkisi türlerine de geçtiğini belirtmiştir. Arzone ve Vidano (1984), bu çalışmada elde edilen sonuçlara benzer olarak İtalya'da *Z. pullula*'nın çayırılık alanlardan mısır bitkisine geçmeden önce *Agropyrum repens*, *A. donax*, *Bromus erectus*, *C. dactylon*, *D. glomerata*, *Echinochloa crus galli*, *Molinia coerulea* ve *S. halepense* üzerinde, mart ayından mayıs ayına kadar beslendiğini ve bir dölünü bu yabancıotlarda verdikten sonra yeni nesil erginlerin yoğun olarak mısıra geçtiğini bildirmişlerdir. Teson ve ark. (1985), Arjantin'de mısır alanları ve kenarlarındaki yabancıotlardan özellikle *C. dactylon* ve diğer yabancıotlar üzerinde 13 mısırdaki ise 8 yaprakpiresi tür belirleyerek bunlar içinde en yoğun olan türün *Exitianus obscurinervis* (Stål) olduğunu bildirmişlerdir. Sedlacek ve ark. (1986) *G. nigrifrons*'un Kanyaş (*S. halepense*) üzerinde yoğun olarak bulunduğunu, zararlının Kanyaş üzerinde toplam yaşam süresi, bırakmış olduğu yumurta sayısı, net üreme gücü ve diğer biyolojik parametreler açısından mısır bitkisinden daha iyi sonuçlar aldıklarını ve erken ilkbahar döneminde doğaya çıkan *G. nigrifrons* popülasyonunun bu dönem boyunca mısırdaki yumurta bıraktığı konukçu bitki olarak değil, beslenme amaçlı konukçu bitki olarak kullandığını belirtmişlerdir. Yine araştırmacılar çalışmalarında Chandler (1966)'e atfen Kanyaş ile bulaşık alanlardan elde edilen toplam yaprakpiresi popülasyonu içerisinde *G. nigrifrons*'un %93.6 oranında bulunduğunu ve zararlının bu bitkiyi hem beslenme amaçlı hemde yumurta bırakma amaçlı bir konukçu bitki olarak kullandığını rapor ettiğini bildirmişlerdir. Larsen ve ark. (1990), *G. nigrifrons*'un mısır, yulaf ve Kanyaş üzerinde beş farklı sıcaklıkta (18,21, 24, 27, 30) yaptıkları biyoloji çalışması sonunda, sıcaklığın yüksek olduğu yaz ortalarına karşın Kanyaş bitkisinin bu zararlı için en uygun alternatif konukçu olduğu kanaatine varmışlardır. Waloff (1994), *Z. scutellaris*'in yoğun olarak *Holcus* spp. ve *Dactylis glomerata* (Domuz ayrığı) üzerinde bulunduğunu bildirmiş, Virla ve Paradell (2002) ise *P. flavicosta*'nın alternatif konukçu bitkilerinin çoğunlukla dar yapraklı yabancı Graminae'lerden özellikle *Cynodon* sp., *S. halepense*,

*D. sanguinalis*, *Setaria* sp., *Echinochloa* sp., ve *C. rotundus* olduğunu ve zararlıının bu bitkiler üzerinde yoğun bir şekilde bulunduğunu belirlemişlerdir.

Ercan ve Uysal (2007), *Zyginidia sohrab*'ın Konya ilinde mart ayı sonunda doğaya çıktığı, nisan ayı ortalarından mısır ekimlerinin yapıldığı haziran ayı başına kadar olan zaman dilimi içerisinde buğday, arpa, tritikale ve diğer buğdaygil bitkilerinde beslendikten sonra genç mısır fidelerine geçtiğini bildirmişler, Ahmed (2008) ise Konya ilinde Solanaceae familyasına ait sebzelerde zararlı Cicadellidae ve Cixiidae türleri üzerinde yaptığı çalışmada *Z. sohrab*'ın bu familyaya bağlı domates, biber, patlıcan ve patatesteki ekiliş alanlarında yoğun olarak bulunduğunu ve bu bitkiler üzerinde beslendiğini belirlemiştir.

Albarraccin ve ark. (2008), Arjantin'de mısır alanlarındaki Cicadellidae türleri içinde en yaygın ve yoğun türün *Dalbulus maidis* (DeLong) olduğunu ve örnekleme yapılan bu alanlarda en fazla dar yapraklı yabancıotların yoğunlukta olduğunu ve bunların: *Brachiaria* sp., *Bromus unioloides*, *Cenchrus echinatus*, *Paspalum* sp., *C. dactylon*, *D. sanguinalis*, *Eleusine indica*, *S. halepense*, *Cyperus* sp. olduğunu bulmuşlardır. Mutlu ve ark. (2008b), Diyarbakır ilinde ikinci ürün mısırdaki yoğun olarak belirlenen cicadellid türlerin tarla içlerinde ve kenarlarında bulunan yabancı otlardan özellikle Domuz Pıtrağı, (*X. strumarium*), Kanyaş (*S. halepense*), Ebegümece (*M. neglecta*), Horoz İbiği (*A. albus*) ve Tarla Sarmaşığı (*C. arvensis*) üzerinde beslendiklerini ve bu yabancıotların yaprakpiresi popülasyon yoğunluğunu artıran faktörlerden biri olduğu kanaatini bildirmişler, Moya-Raygoza ve ark. (2012), *D. elimatus*'un kasım ayına kadar olgunlaşmış mısırlar üzerinde bulunduğunu, aralık ayında alternatif konukçu olarak bazı Graminae'ler üzerinde, nisan ayında ise kendi gelen mısırlar üzerinde geçirdiğini, mısır ekiminin yapıldığı temmuz ayında ise mısır bitkisine geçtiğini bildirmişlerdir.

Görüldüğü üzere farklı ülkelerde değişik ve benzer yaprakpiresi türlerinin beslenmek amacıyla alternatif konukçu olarak genellikle dar yapraklı yabancıotları tercih ettiği ve bu türlerin ise diğer ülkelerde yapılan çalışmalarda belirlenen yabancıot türlerinden ortak olarak *S. halepense*, *C. rotundus*, *E. crus galli*, *C. dactylon* ve diğer gramineae türleri olduğu görülebilmektedir. Ancak Jabbar (1974)' ın Pakistan'da *Z. quyumi* için, Arzone ve Vidano (1984)'nun İtalya'da *Z. pullula*'nın alternatif konukçusu olarak belirlemiş oldukları *A. donax* (kargı kamışı), Diyarbakır ilinde çalışma yapılan

tüm mısır alanlarının ve sulama kanalları kenarlarında bulunmasına rağmen, *Z. sohrab*'ın bu yabancıotu tercih etmediği ve üzerinde beslenmediği görülmüştür.

Zararının kışlamasına ait veri elde edebilmek amacıyla ikinci ürün mısır hasadından sonra çalışma yapılan alanlara haftada en az bir kez gözlem almak için tekrar gidilmiştir. Bölgede ikinci ürün mısır hasadı genellikle ekim ayının ikinci haftasından sonra yapılmaktadır. Hasattan sonra *Z. sohrab* bireylerinin tarla kenarında bulunan ve henüz kurumamış olan *S. halepense* ve *C. dactylon* üzerinde beslenmeye devam ettikleri görülmüştür. Benzer durum döl çalışması yapılan kafes içlerinde de görülmüştür. Kafes içlerinde 12 Kasım'da yapılan gözlemlerde, mısırların sararmış ve kurumuş olmasına rağmen üzerlerinde canlı *Z. sohrab* bireyleri bulunmuştur. Bu bireylerin kafes içlerinde bulunan topalak otu ve köpek dişi ayrığı ile beslenmeye devam ettikleri belirlenmiştir. Jabbar (1974), *Pennisetum americanum* (hint darısı) ve *Sorgum bicolor* (Sorgum)'un *Z. quyumi* 'ye kışlama döneminden önce beslenme ve yumurta bırakması için konukçuluk yaptığını belirtmiştir.

Kasım ayı sonunda gerek hasat edilmiş ikinci ürün mısır alanlarında ve alternatif konukçu yabancıotlar üzerinde yapılan örneklemeler gerekse döl çalışması yapılan kafesler içinde alınan gözlemlerde *Z. sohrab* erginleri bulunamamış ve *Z. sohrab*'ın ergin dönemde kış diyapozuna girdiği belirlenmiştir. Kalkandelen (1974), Cicadellidae familyası bireylerinin kışı genellikle yumurta döneminde geçirdiklerini, bazı türlerinin ergin halde toprak çatlakları arasında veya kabuk ve yaprak altlarında geçirdiklerini belirtirek nadiren beşinci nimf döneminde kışı geçirdiklerinin görüldüğünü bildirmiştir.

Sonuç olarak zararlının kışlaklardan çıktıktan sonra dar yapraklı yabancıot türlerinden özellikle Kanyaş bitkisini tercih ederek üzerinde yoğun olarak beslendiği belirlenmiştir. Kanyaş bitkisinin üç yıl yapılan alan gözlemleri neticesinde *Z. sohrab*'ın iklim şartlarına bağlı olarak doğaya çıktığı tarihlerde tarla içlerinde ve kenarlarında bulunduğu ve fenolojik olarak zararlının o dönemde beslenmesi ve yumurta bırakması için en uygun ara konukçu olarak görev yaptığı önemli bir veri olarak belirlenmiştir. Doğaya çıkan *Z. sohrab* kışlamış erginlerinin birinci dölünü burada verdikten sonra hava sıcaklığının artması ve ana ürün mısırın 4-6 yapraklı döneme geldikten sonra mısır bitkisine geçtiği her iki yıl yapılan çalışmalar sonucunda belirlenmiştir.



Şekil 4.9. Kanyaş üzerinde *Z. sohrab* nimfleri ve emgi sonucu zarar görmüş yaprak



Şekil 4.10. *Zyginidia sohrab*'ın mısıra geçmeden önce en çok tercih ettiği alternatif konukçular

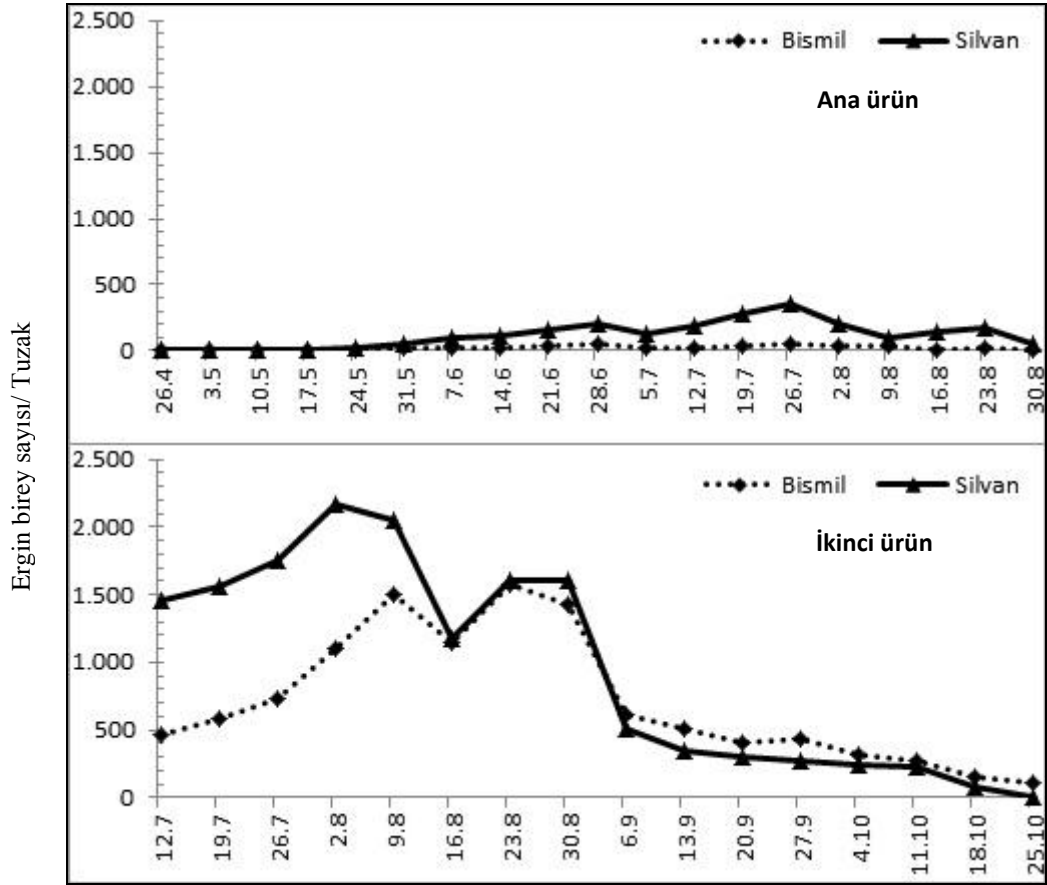


Şekil 4.11. *Zyginidia sohrab*'ın mısır bitkisinde meydana getirdiği emgi zararı

#### 4.2.2. *Zyginidia sohrab*'ın ana ve ikinci ürün mısırdaki popülasyon değişiminin belirlenmesi

*Zyginidia sohrab*'ın ana ve ikinci ürün mısırdaki popülasyon değişiminin belirlenmesi çalışmaları sonucunda ana ürün mısıra bırakılan tuzaklarda ilk *Z. sohrab* ergini 03.05.2010 tarihinde Bismil ve Silvan ilçelerinde asılan sarı yapışkan tuzaklarda belirlenmiştir. Bu tarihte ana ürün mısırın 4-6 yapraklı dönemde (orta helezon) olduğu belirlenmiştir. Bu tarihten sonra yapılan tuzak sayımlarında erginlerin hava sıcaklığının artması ve nem oranının düşmesiyle beraber alternatif konukçuları yavaş yavaş terk edip haziran ayı içerisinde ana ürün mısıra geçtiği ve yoğunluğunu artırmaya başladığı belirlenmiştir.

*Zyginidia sohrab*'ın 2010 yılında Diyarbakır ili Bismil ve Silvan ilçelerinde ana ve ikinci ürün mısırdaki belirlenen popülasyon gelişimine ait veriler Şekil 4.12'de verilmiştir.



Şekil 4.12. Diyarbakır ilinde 2010 yılı ana ve ikinci ürün mısırdaki *Zyginidia sohrab*'ın popülasyon gelişimi

Şekil 4.12'de görüleceği üzere ana ürün mısırdaki *Z. sohrab* popülasyonu değerlendirildiğinde her iki yerde de oldukça düşük seviyede kalmıştır. Ana ürün mısırdaki popülasyon haziran ayı ortalarına kadar genelde düşük bir seviyede artmış, bitkilerin olgunlaşma döneminde ise (26.07.2010) en üst seviyeye ulaşmıştır. Bu dönemden sonra, bitkilerin olgunluğa ulaşması nedeniyle periyodik yapılan sulamaların daha uzun döneme yayılması, hava sıcaklıklarının aşırı yüksek seyretmesi gibi nedenler bitkilerin alt yapraklarından başlayarak üstlere doğru kuruma sürecini hızlandırmıştır. Yaprak dokularının kuruyarak sertleşmesi zararlı popülasyonun da azaltıcı bir etki meydana getirmiş ve ikinci ürün mısıra göçe neden olduğu sonucunu doğurmuştur. Ağustos ayı sonunda yaprakların tamamıyla kurumaları sonucu popülasyon sıfır seviyesine inmiştir. Benzer şekilde Ege bölgesinde ana ürün mısır tarlalarında, *Z. pullula*'nın bitkilerin 2-4 yapraklı döneminden itibaren az miktarda görülmeye başladığını, ilerleyen dönemlerde sürekli olarak popülasyonlarını arttırdıklarını, mısırın

olgunluk dönemine popülasyonun en üst noktaya ulaştığı bildirilmiştir (Yılmaz ve Karsavuran, 2010)

İkinci ürün mısırdaki her iki yerde ilk hafta bırakılan tuzaklarda çok yüksek sayıda ergin birey yakalanmıştır. Bismil ilçesinde ilk hafta sarı yapışkan tuzaklarda 458 adet birey yakalanmış, Silvan ilçesinde ise 1455 adet ergin birey yakalanmıştır. Her iki yerde popülasyonun ilk hafta bu kadar yüksek çıkmasının nedeni, deneme kurulan ikinci ürün mısır tarlalarına bitişik ana ürün mısır tarlalarının bulunmasından kaynaklanmış olabilir. Ana ürün mısırın o tarihlerde olgunlaşması ve kurumaya başlamasıyla beraber yaprak dokuların sertleşmesi, sararması ve kurumaya yüz tutması nedeniyle zararlı bireylerin beslenmek amacıyla ana ürün mısırı terk ederek alternatif konukçulara ve bitişik alandaki ikinci ürüne mısıra yönelmeleri sonucu popülasyon ilk hafta oldukça yüksek belirlenmiştir.

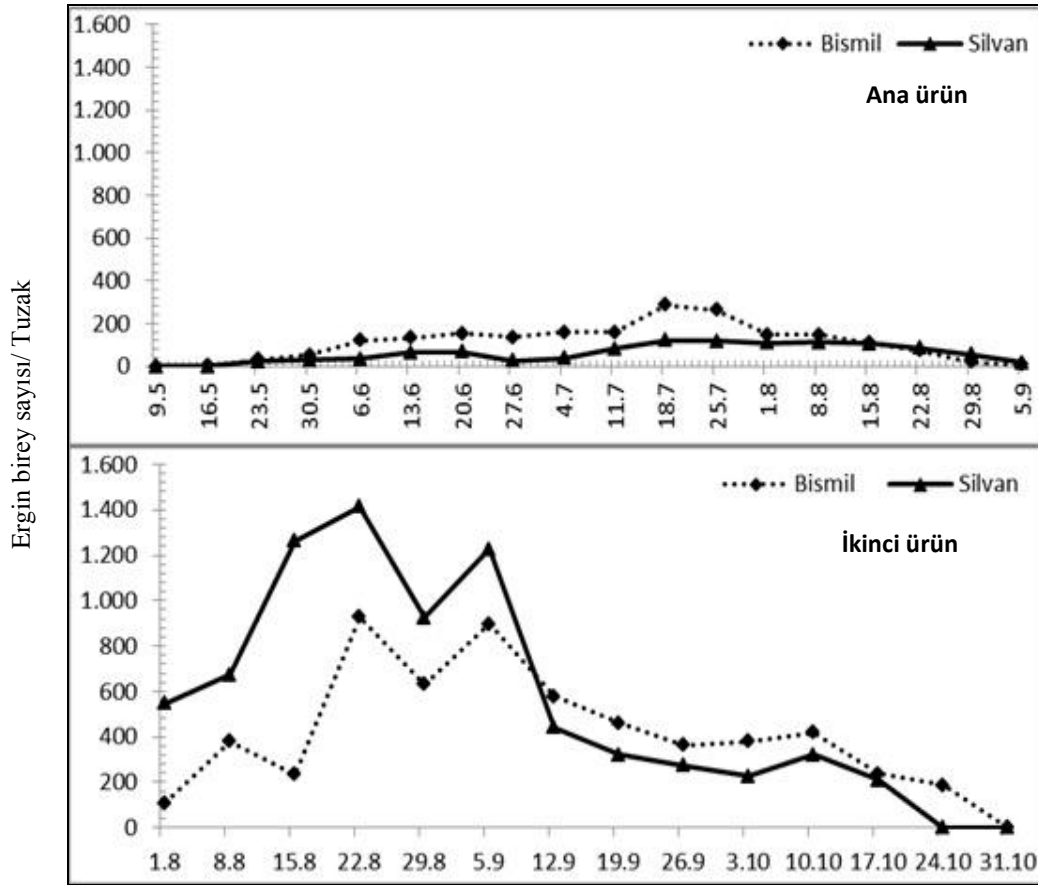
Zararlı popülasyonu 12.07.2010 tarihinden sonra artışa geçmeye başlamış ve her iki yerde mısır bitkisinin generatif döneme geçtiği ağustos ayı başlarında en üst seviyeye ulaşmıştır. Popülasyon seyri her iki yerde mısır ekim zamanlarının örtüşmesinden dolayı paralel seyretmiş ve 16.08.2010 tarihinde inişe geçmiştir. Bu tarihten sonra yükselişe geçen popülasyon mısırın olgunlaşma dönemine girmesiyle aşağıya doğru bir seyir izlemiş bu azalış hasada kadar devam etmiştir.

Her iki üründe popülasyon yoğunluğuna genel olarak bakıldığında ana ürün mısırdaki en fazla zararlı birey sayısının 350 (adet/tuzak) birey seviyelerinde olmasına rağmen ikinci ürüne mısıra göre bu rakamın çok yüksek olmadığı görülmektedir. Nitekim ikinci ürün mısırdaki yoğunluk ortalama 2.350 adet birey yoğunluğuna kadar ulaşmıştır. Ana üründe zararlı yoğunluğunun düşük olmasının başlıca nedenlerinden biri *Z. sohrab*'in alternatif konukçusu olan yabancıotların (özellikle Kanyaş), mısırın vejetasyonu başında tarla içinde çok az olması ve bitkinin boylanmasından önce zaman zaman yapılan kültürel mücadele (çapalama vb.) ile yoğunluğunun azaltılması, zararlının birinci dölünü Kanyaş üzerinde verdikten sonra mısıra yönelmesi ve popülasyonun buna bağlı olarak yavaş yavaş artması, parazitoit *A. atomus*'un zararlı yumurtalarının yoğunluğuna bağlı olarak artış göstermesi ve zararlıyı baskı altına almaya çalışması olduğu düşünülmektedir.

Tuzaklarda ilk *Z. sohrab* ergini 16.05.2010 tarihinde tuzak asılan her iki yerde de belirlenmiştir. Bu dönemde ana ürün mısırın vejetatif döneminde (3-4 yapraklı)

olduğu belirlenmiştir. Bu tarihten sonra zararlı erginlerin havaların ısınmasıyla beraber popülasyon yoğunluğunu artırdığı ve alternatif konukçuları yavaş yavaş terk edip asıl konukçusu olan mısıra geçtiği görülmüştür.

Her iki üründe zararlının 2011 yılındaki popülasyon gelişimine ait grafikler Şekil 4.13’de verilmiştir.



Şekil 4.13. Diyarbakır ilinde 2011 yılı ana ve ikinci ürün mısırdaki *Zyginidia sohrab*'ın popülasyon gelişimi

Şekil 4.13 incelendiğinde popülasyon gelişiminin izlendiği 2011 yılındaki çalışmalarda bir önceki yılda elde edilen sonuçların benzeri alınmıştır. Ana ürün mısırdaki *Z. sohrab* popülasyonu Mayıs ayının sonuna kadar düşük seviyede kalmıştır. Popülasyon Haziran ayı başından itibaren artışa geçmiştir. Bunu nedeni ise Nisan ve Mayıs aylarının 2010 yılına göre çok yağışlı geçmesi ve gece sıcaklıklarının çok düşük olması nedeniyle zararlının kışlaklardan çıkışında geçen yıla göre en az iki haftalık bir gecikme yaşanmasına sebep olduğu ve bununla doğaya çıkan popülasyonu etkilediği



sonucuna varılmıştır. Ayrıca zararlının kışlaktan çıktıktan sonra alternatif konukçuları üzerinde beslenerek bir dölünü burada verdikten sonra mısıra geçmesi ana üründeki popülasyon yoğunluğunu olumsuz yönde etkilemiştir. Zararlı popülasyonu, mısırın olgunlaşma döneminde, yani temmuz ayının sonlarına doğru en üst seviyeye ulaşmıştır. Bu tarihten sonra hava sıcaklığının çok yüksek seyretmesi, sulamaların sıklıkla yapılmaması, koçanların fizyolojik olarak olgunlaşması ve alt yaprakların ve tarla içindeki alternatif konukçularında kurumaya başlaması yoğunluğu azaltıcı nedenler olarak ortaya çıkmaktadır. Ana ürün mısırdaki popülasyon yoğunluğuna bakıldığında, her iki yerde de 2010 yılında yapılan çalışmalarda alınan sonuçlarda olduğu gibi çok yüksek olmadığı görülmektedir. Bu durumun başlıca nedenleri, fenolojinin hemen başında başında zararlının alternatif konukçu olan yabancıotlara karşı (özellikle Kanyaş) yapılan yabancıot mücadelesi (kültürel ve kimyasal) ile *A. atomus* popülasyonunun zararlının vermiş olduğu yumurta sayısına bağlı olarak artış göstermesi ve zararlıyı baskı altına almaya çalışması olduğu sonucuna varılmıştır.

İkinci ürün mısırdaki 2011 yılında yapılan çalışmada yine 2010 yılında elde edilen benzer sonuçlar alınmıştır. *Z. sohrab* popülasyonu ana ürüne göre ilk hafta oldukça yüksek bir yoğunluk oluşturmuştur. Bismil ilçesinde birinci hafta 107 adet ergin, Silvan ilçesinde ise 546 adet ergin sarı yapışkan tuzaklarda yakalanmıştır. Tuzaklara ilk hafta yüksek sayıda ergin bireyin yakalanmasının başlıca nedeni, tuzak asılan ikinci ürün mısır tarlalarına bitişik ana ürün mısır tarlalarının bulunmasından kaynaklanmaktadır. İkinci ürün mısıra tuzakların asıldığı tarihte ana ürün mısırın olgunlaşma döneminde olması, tarla içindeki yabancı otların ve bitkilerin yaşlı alt yapraklarından başlayarak kurumaya başlamasıyla beraber *Z. sohrab* erginlerinin ana üründen ikinci ürün mısıra yoğun olarak geçtikleri belirlenmiştir. Diyarbakır ili Bismil ve Ergani ilçelerin ikinci ürün mısırdaki 2005-2006 yılları arasında *Z. sohrab*'ın popülasyonunun gelişimini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada, ikinci ürün mısırdaki ilk hafta Bismil ilçesinde 4 ergin, Ergani ilçesinde ise 15 ergin bireyin tuzaklara yakalandığı bildirilmiş ve *Z. sohrab* popülasyonunun ilk hafta bu kadar düşük olmasının nedeni olarak ikinci ürün mısıra bitişik ana ürünün bulunmayışı olarak açıklanmıştır (Mutlu, 2007). Ancak söz konusu çalışmanın aksine geçen yedi yıllık süre içerisinde zararlı yoğunluğunun oldukça artmış olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Diyarbakır ilinde polikültür tarımda her geçen yıl bir artış meydana gelmiş, gittikçe artan yeraltı sulama

kuyuları, barajlardan sulama kanalları ile sağlanan sulamalar sayesinde sulu tarım alanları artmış buna paralel olarak ana ürün mısırdan sonra ikinci ürün mısır tarımında oldukça yaygınlaşmıştır. Buğday-mısır münavebesi sonucunda ana ve ikinci ürün mısır ekim alanları genellikle bitişik olmaktadır. Çalışmada alınan bu sonuca benzer olarak Ege bölgesinde *Z. pullula*'nın ana ürün hasadından sonra ikinci ürün mısıra geçerek ilk hafta oldukça yüksek popülasyon oluşturduğu belirtilmiştir (Yılmaz ve Karsavuran 2010).

*Zyginidia sohrab* popülasyonu ağustos ayının üçüncü haftasında (generatif dönemde) en üst seviyeye ulaşmıştır. Popülasyonda bu tarihten sonra bir düşüş olsa da (29.08.2011) bitkilerin olgunlaşma dönemine girdiği dönemde (05.09.2011) tekrar yükselişe geçmiştir. Bu durum, tarla içinde ve dışında Kanyaş ve diğer alternatif konukçuların bol miktarda bulunmasından dolayı zararlı için taze besin kaynaklarının olması, hava sıcaklığının o dönemde yüksek ve nemin düşük seyretmesi gibi faktörlerin zararlının biyolojisini hızlandırarak üreme kapasitesini artırdığı kanaatini doğurmuştur. Eylül ayının ikinci haftasından itibaren popülasyon düşüşe geçmeye başlamıştır. Bu durumun nedeni, bölge genelinde yaklaşık bir hafta etkisini gösteren Afrika toz bulutlarının getirmiş olduğu çöl tozlarının yapraklarda oluşturduğu toz tabakası ile o tarihlerde hasat edilmiş hububat tarlalarındaki anızın yakılması sonucu ortaya çıkan kül ve toz partiküllerinin *Z. sohrab* ergin ve nimfleri için meydana getirdiği negatif etkilerinin bir sonucu olduğu düşünülmektedir. Yapraklarda oluşan bu toz ve kül tabakasının, zararlının beslenmesi ve yumurta bırakmasını büyük ölçüde etkilediği düşünülmektedir. Söz konusu olumsuz durum parazitoit popülasyonu içinde geçerli olmuştur.

Bu tarihten itibaren havaların serinlemeye başlaması ve gece sıcaklıkların düşmesi zararlının biyolojisini yavaşlatmıştır. Ayrıca mısırın olgunlaşmaya başlayıp zararlının en fazla faaliyette bulunduğu alt kısımdaki yaşlı yaprakların kuruması popülasyon yoğunluğunu etkileyen en önemli faktör olarak görülmektedir. Bu konuda ülkemizde ve diğer ülkelerde yapılan çalışmalarda benzer sonuçlar alınmıştır. Bu çalışmalarda; Ahmed ve ark. (1977), Pakistan'da *Z. quyumi*'nin temmuz-ağustos aylarında mısır tarlalarında yüksek popülasyon oluşturduğunu, bu tarihlerde mısır bitkisinin 2-4 yapraklı döneminde olduğunu, Brar ve Balkarn (1981), *Z. quyumi* 'nin Hindistan'da mart ayından kasım ayına kadar mısır bitkisi üzerinde bulunduğunu, diğer

ürünler ve konukçukları üzerinde bu sürenin daha kısa olduğunu belirterek popülasyondaki bir tepe noktasının nisan ayında oluştuğunu bildirmişlerdir. Ülkemizde yapılan bir çalışmada, *Z. sohrab*'ın Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi mısır ve darılarında çok yaygın olduğu özellikle mısırın 2-4 yapraklı döneminden başlayarak, koçan ve püskül verme evrelerinde yoğun olarak bulunduğu bildirilmiştir (Şimşek (1988). İtalya'da *Z. pullula* 'nın ağustos ayında 7-8 yapraklı döneminde bulunan ikinci ürün mısır tarlalarında çok yüksek popülasyona ulaştığını ve genç bitkilerde yoğun zarara neden olduğu (Arzone ve Vidano, 1984), Meksika'da *Zea diploperennis* ekiliş alanlarında en yaygın ve yoğun türün *D. maidis* olduğu ve birinci dölün maksimum yoğunluğunun mısırın vejetatif döneminde, ikinci dölün ise olgunlaşma döneminin sonunda popülasyon yoğunluğunun en üst seviyeye ulaştığı bildirilmiştir Hernández ve ark. (1992).

Diğer bir çalışmada, Matsumura ve ark. (2005), Japonya'da, ikinci ürün mısırdaki *C. bipunctata*'nın son yıllarda yayılış ve yoğunluğunun önemli ölçüde arttığını ve önemli zararlara yol açtığını, popülasyon yoğunluğunun temmuz ve eylül aylarında artışa geçtiğini ve ekim ayında ise en üst seviyeye ulaştığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar, zararlının yayılış ve yoğunluğundaki artışın nedenini küresel ısınmaya bağlı olarak kış aylarındaki yüksek sıcaklıkların bu aylarda düşük ölüm oranına neden olduğu kanaatine varmışlardır. Ercan ve Uysal (2007), Konya ilinde 2004-2005 yılları arasında ana ürün mısırdaki *Z. sohrab*'ın ağustos ayı ortasında popülasyonun en üst seviyeye ulaştığı ve eylül ayı ortalarından sonra hasada yakın zamanda popülasyonda düşüşler meydana geldiğini belirlemiştir. Aynı ilde yapılan benzer bir çalışmada Alaoglu ve ark. (2007), *Z. sohrab* popülasyonun ağustos ayı başında en üst seviyeye ulaştığını bu tarihten sonra hasadın yaklaşmasıyla beraber popülasyonda düşüşler olduğunu bildirmişlerdir. Brezilya'da *D. maidis*'in mısırdaki sezon boyunca iki tepe noktası oluşturduğunu bunlardan birinin kurak geçen temmuz ve eylül ayları arasında, diğerinin ise aralık ve ocak ayları arasında olduğu Ávila ve Arce (2008) tarafından bildirilmiştir. Mutlu ve ark., (2008a), Diyarbakır ilinde *Z. sohrab*'ın ikinci ürün mısırın 2-4 yapraklı döneminden başlayarak popülasyonunun hızla artmaya başladığı ve olgunlaşma döneminde ise en yüksek değere ulaştığını belirlemiştir. Benzer olarak *Z. pullula*'nın Ege bölgesinde ana ve ikinci ürün mısırdaki vejetasyon süresince tarlalarda bulunduğunu, ana ürün mısırın 2-4 yapraklı döneminden olgunlaşma dönemine kadar

popülasyonun arttığı ve olgunlaşma döneminde en yüksek değere ulaştığı, ana ürün mısırın kurumasından dolayı 2-4 yapraklı dönemde bulunan ikinci ürün mısır tarlalarına göç ettiğini ve zararlıya bol ve taze besin olanağı sağladığı bildirilmiştir (Yılmaz ve Karsavuran, 2010). Sonuç olarak bu çalışmada gerek ana ve gerekse ikinci ürün mısırdaki elde edilen sonuçlar, diğer araştırma sonuçları ile tam bir uyum içerisinde olmuştur.

Her iki yılda ana ve ikinci ürün mısırdaki sarı yapışkan tuzaklarda yakalanan yaprakpiresi türlerinin ortalama birey sayıları çizelge 4.1 ile 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Diyarbakır ilinde 2010 yılı ana ve ikinci ürün mısırdaki sarı yapışkan tuzaklarda yakalanan yaprakpirelerinin ortalama birey sayıları

<b>Türler</b>	<b>Bismil- Ana Ürün</b>	<b>Silvan- Ana ürün</b>
<i>Z. sohrab</i>	<b>69</b>	<b>360</b>
<i>E. decipiens &amp; A. decedens</i>	26	114
<i>P. striatus</i>	38	74
<b>Türler</b>	<b>Bismil- İkinci Ürün</b>	<b>Silvan- İkinci ürün</b>
<i>Z. sohrab</i>	<b>2.121</b>	<b>2.877</b>
<i>E. decipiens &amp; A. decedens</i>	66	158
<i>P. striatus</i>	20	17

Çizelge 4.1 incelendiğinde sarı yapışkan tuzaklarda sadece *Z. sohrab* erginlerinin yakalanmadığı, bunun dışında ana ve ikinci ürün mısırdaki diğer Cicadellid türlerinin belli oranda yoğunluk meydana getirdiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.1 ‘de Bismil’deki *Z. sohrab* ortalama birey sayısının ana üründe 69 birey/tuzak, Silvan ilçesinde ise 360 birey/tuzak olduğu görülebilir. Silvan ilçesinde ana üründe belirlenen *Z. sohrab* yoğunluğunun Bismil ilçesine göre beş kat daha fazla olduğu görülmüştür. İkinci ürün mısırdaki ortalama birey sayılarına bakıldığında elde edilen verilerin ana ürüne göre oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Bismil ilçesinde ortalama 2.121 birey, Silvan ilçesinde ise 2.877 birey sarı yapışkan tuzaklarda yakalanmış ve Silvan ilçesindeki bu yoğunluğun Bismil’e göre ana ürün mısırdaki gibi daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

İkinci üründe tuzaklara yakalanan ortalama birey sayıları ana üründeki rakamlarla karşılaştırıldığında, ana üründeki *Z. sohrab* yoğunluğunun ikinci ürün mısırdaki yoğunluğa göre önemsiz bir düzeyde kaldığı sonucuna varılmıştır. Bismil ilçesindeki ikinci ürün mısırdaki *Z. sohrab* yoğunluğunun ana ürüne göre yaklaşık 35

kat, Silvan ilçesindeki ikinci ürün mısırdaki *Z. sohrab* yoğunluğunun ana ürüne göre yaklaşık 8 kat daha fazla olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.2. Diyarbakır ili 2011 yılı ana ve ikinci ürün mısırdaki sarı yapışkan tuzaklarda yakalanan yaprakpirelerinin ortalama birey sayıları

<b>Türler</b>	<b>Bismil- Ana Ürün</b>	<b>Silvan- Ana ürün</b>
<i>Z. sohrab</i>	<b>334</b>	<b>181</b>
<i>E. decipiens &amp; A. decedens</i>	36	70
<i>P. striatus</i>	50	20
<b>Türler</b>	<b>Bismil- İkinci Ürün</b>	<b>Silvan- İkinci ürün</b>
<i>Z. sohrab</i>	<b>1.244</b>	<b>1.680</b>
<i>E. decipiens &amp; A. decedens</i>	251	52
<i>P. striatus</i>	8	1

Çizelge 4.2’de görüleceği üzere çalışmanın ikinci yılında, 2010 yılında elde edilen verilere benzer sonuçlar alınmıştır. Buna göre ana ürün mısırdaki ortalama birey sayılarının ikinci ürüne göre oldukça düşük miktarda kaldığı belirlenmiştir. Bismil ilçesi ana üründe ortalama 334 birey, Silvan ilçesinde ise ortalama 181 birey/tuzak belirlenmiştir. İkinci ürün mısırdaki sarı yapışkan tuzaklarda yakalanan ortalama birey sayıları ana ürüne göre oldukça yüksek olmuş Bismil ilçesinde 1.244 birey, Silvan ilçesinde 1.680 birey tuzaklarda belirlenmiştir. Ancak 2011 yılı ikinci üründe her iki yerde belirlenen ortalama birey sayıları, 2010 yılına göre %40 bir azalış göstermiş ve zararlı yoğunluğu daha düşük bir oranda gerçekleşmiştir. Bu değişimin başlıca nedenleri popülasyon gelişimi bölümünde daha önce belirtildiği gibi deneme tarlalarındaki alternatif konukçu yoğunluğu, yabancıot mücadelesi, anız külleri ve çöl tozlarının yapraklar üzerinde zararlının yumurta koymasına gibi faaliyetleri üzerinde meydana getirdiği negatif etkilerden kaynaklandığı kanısına varılmıştır.

Belirlenen bu rakamlardan elde edilen diğer önemli bir sonuç da özellikle ikinci ürün mısırdaki *Z. sohrab*’ın diğer üç yaprakpiresi türü içerisinde tek baskın tür haline gelmiş olmasıdır. Daha önce Diyarbakır ilinde (Ergani ve Bismil ilçeleri) ikinci ürün mısırdaki yapılan çalışmalarda *Z. sohrab*’ın sarı yapışkan tuzaklarda belirlenen popülasyon oranının düşük olduğu (2005 yılında %58, 2006 yılında %9), buna karşın *E. decipiens & A. decedens* popülasyon oranının ise (2005 yılında %40, 2006 yılında %90) daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Mutlu ve ark. 2008a). Zararlının geçmiş yıllardaki düşük popülasyon yoğunluğu ile bu çalışmada elde edilen sonuçlar aksi yönde olmuş, *Z.*

*sohrab*'ın Bismil ilçesinde diğer Cicadellidae türleri içindeki popülasyon oranı %83.7, Silvan ilçesinde ise %94 olarak gerçekleşmiştir. Bunun nedenlerinin, ana ve ikinci ürün mısır ekim alanlarının oldukça artması, iklim şartlarının (sıcaklık ve nem vb.) ve alternatif konukçu yoğunluğunun zararlının yüksek üreme kapasitesine olan olumlu etkilerinin bu artışa sebep olduğu kanaatine varılmıştır. Şimşek (1988), Malatya ilinde *Z. sohrab*'ın en yüksek popülasyon yoğunluğunun mısırın 2-4 yapraklı olduğu dönemde (1.050 ergin/100 atrap), Bitlis ilinde darılarda ise (25 ergin/100 atrap) olarak belirlemiş ve mısır ve darıdaki popülasyon yoğunluğu karşılaştırıldığında önemli bir mısır zararlısı olduğunu bildirmiştir.

Konya Merkez, Karapınar ve Çumra ilçelerindeki mısırlarda 2004 ve 2005 yıllarında yürütülen çalışmada *Z. sohrab*'ın popülasyonunun 5.537 ergin/100 atrap kadar yüksek bir seviyeye ulaştığı, sürvey yapılan tüm ilçelerde zararlı popülasyonun 3.000 ergin/100 atrap seviyesinin altına düşmediği bildirilmiştir (Ercan ve Uysal, 2007). Ahmed (2008) Konya ilinde Solanaceae familyasına ait sebzelerde zararlı Cicadellidae ve Cixiidae (Homoptera) türleri üzerinde yaptığı çalışmada, *Z. sohrab*'ın domateste belirlenen diğer yaprak piresi türleri içinde oran olarak (%72) en fazla bulunan tür olduğunu belirterek, popülasyon yoğunluğunun yaklaşık olarak 160 birey (100 atrap/birey), biberde %61 bulunuş oranı ve 140 birey, patlıcanda %58 bulunuş oranı ve 130 birey, patateste ise %43 bulunuş oranı ve 300 birey olduğunu bildirmiştir. Sade ve ark., (2007) Konya ilinde *Z. sohrab* ergin yoğunluğunun 2006 yılında 100 atrap başına 3.517 adet ve 2007 yılında 2.687 adet gibi yüksek düzeylere ulaştığını bildirmişlerdir.

Ana ürün mısırdaki yapılan gözlemler ve sayımlar neticesinde, her iki yılın sarı yapışkan tuzaklardaki ortalama birey sayıları irdelendiğinde *Z. sohrab* yoğunluğunun ana ürün mısırdaki bir sorun teşkil etmediği kanaatine varılmıştır. Bu durumun nedeni olarak zararlının alternatif konukçusu olan Kanyaş yoğunluğunun ikinci ürün mısıra göre daha az olması, *A. atomus*'un ana üründe düşük olan *Z. sohrab* popülasyonunu baskı altına almaya çalışması ile açıklanabilir.

*Zyginidia sohrab*'ın ana ürün mısırdaki popülasyon yoğunluğunun emgi zararı açısından önemli olmadığı ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.1, 4.2). Ancak elde edilen veriler ve gözlemler sonucunda bu durumun ikinci ürün mısır için geçerli olmadığı kanaatine varılmıştır. Çünkü ikinci ürün mısırın 2-4 yapraklı olduğu dönemde zararlı popülasyonunun henüz körpe olan mısır fidelerine geçiş yapması ve yoğun olarak

beslenmesi sonucu bitkilerin zararlı yoğunluğuna bağlı olarak kuruması veya ileriki dönemlerde meydana getireceği ürün kaybının kaçınılmaz olacağı düşünülmektedir. Bu konuya benzer olarak, Pakistan'da yapılan çalışmada 16 m<sup>2</sup>' lik bir mısır deneme alanında ortalama 420 adet *Z. quyumi* birey sayısının yapraklarda meydana getirdiği zarar oranının %57.2- 66.4 arasında olduğu bildirilmiştir (Jabbar 1974). Waquil (1997), Brezilya'da (Minas Gerais Bölgesi) mısır bitkisinde en yoğun türün *D.maidis* olduğu (%93), Sorgum üzerinde bu yoğunluğun %40, yabancıotlar üzerinde %34 olduğunu belirlemiş ve mısır bitkisinde *D. maidis* yoğunluğu ile bitki boyu ve kuru kök ağırlığı arasında ikinci dereceden (kuadratik) bir ilişki olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı zararlının yüksek bulaşma oranında (10 ergin/bitki) bitki boyunda %40, kuru kök ağırlığında ise %62 lik bir azalmaya neden olduğunu sonucuna varmıştır. Alaoğlu ve ark. (2007), Konya ilinde mısır bitkisinde *Z. sohrab*'a karşı yapılan ilaç uygulamalarının tane verimini kontrole göre %17.7 ile %31.9 oranlarında artırdığını ve *Z. sohrab* 'ın bitki boyu ve koçanda tane ağırlığı üzerinden tane verimini düşürdüğünü ortaya koymuşlardır. Sade ve ark. (2007), Hibrit mısırdaki *Z. sohrab* ergin birey sayısının tane verimi üzerine doğrudan etkisinin düşük (% 9.01) olduğunu buna karşın birey sayısındaki artışın verimi azaltıcı etkisi, ağırlıklı olarak bitki boyu, koçanda tane ağırlığı ve bin tane ağırlığı üzerinden dolaylı etkilerden (sırasıyla, %36.97, %21.95 ve %10.12) kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Sonuç olarak bu çalışmada ana ürün mısırdaki, sarı yapışkan tuzaklarda yakalanan ortalama birey sayılarının ikinci ürün mısıra göre oldukça düşük oranda olduğu (yaklaşık 8 kat), ana ürün mısırdaki düşük popülasyon yoğunluğunun emgi zararı açısından çok önemsiz bir düzeyde olduğu kanaatine varılmıştır. Ancak ikinci ürün mısırdaki *Z. sohrab*'ın mısır ekim alanlarının artması, bölge ikliminin zararlının yüksek üreme kapasitesine olan olumlu etkisi gibi nedenlerle yoğunluğunun geçmiş yıllara göre yoğunluğunu oldukça artırmış olduğu, mısırdaki beslenen diğer yaprakpiresi türleri (*E. decipiens* & *A. decedens*, *P. striatus*) içinde popülasyon oranını %90'ın üzerine çıkararak tek hakim tür haline gelmiş olduğu belirlenmiştir. Bölgede ikinci ürün mısır ekiliş alanlarının her yıl gittikçe artması zararlıya karşı erken dönemde popülasyon yoğunluğunun izlenmesinin verim kayıplarının önlenmesi açısından önemli olacağı düşünülmektedir.



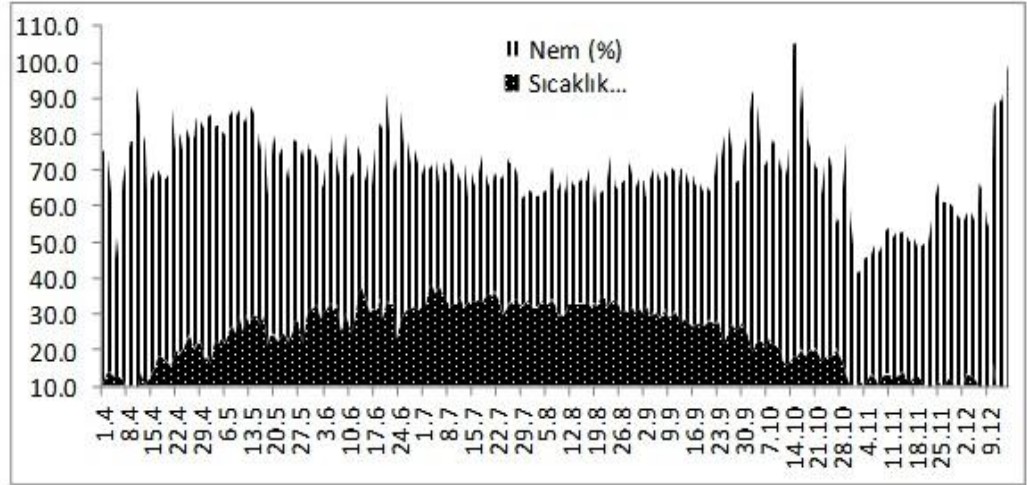
Şekil 4.14. İkinci ürün mısırdaki sarı yapışkan tuzakta yakalanan *Z. sohrab* erginleri



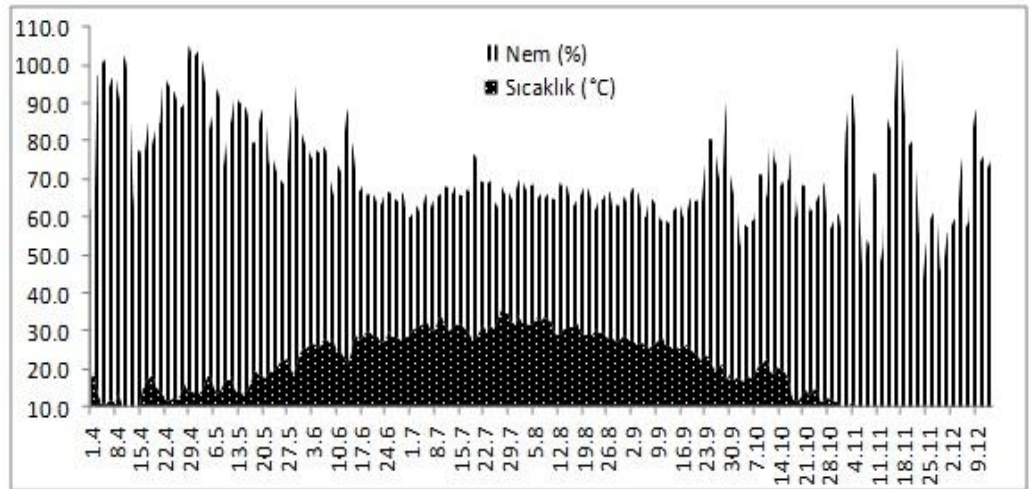
Şekil 4.15. Mısır bitkisi üzerinde beslenen *Z. sohrab* erginleri



*Zyginidia sohrab*'ın popülasyon gelişiminin izlendiği 2010-2011 yıllarında zararlı ile iklim faktörleri arasındaki (sıcaklık ve nem) ilişkileri belirlemek için Diyarbakır il Meteoroloji Bölge Müdürlüğünden alınan ortalama sıcaklık ve nem değerleri Şekil 4.16 ve Şekil 4.17'de verilmiştir.



Şekil 4.16. Diyarbakır ili 2010 yılı sıcaklık ve nem değerleri



Şekil 4.17. Diyarbakır ili 2011 yılı sıcaklık ve nem değerleri

Her iki yılın iklim verileri (Şekil 4.16, Şekil 4.17) incelendiğinde 2011 yılının nisan ve mayıs aylarının 2010 yılına göre daha serin ve nem oranının daha yüksek olduğu görülebilmektedir. Özellikle 2011 yılı bahar ayları bir önceki yıla göre daha yağışlı ve soğuk geçmiştir. Sıcaklık ve nem oranının bir önceki yıla göre düşük olması zararlıların 2011 yılında kışlama yerlerinden doğaya ilk çıkış tarihini de doğal olarak geciktirmiştir.

Sıcaklık ve nem faktörünün *Z. sohrab*'ın popülasyon gelişimi üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla Korelasyon ve Stepwise yöntemiyle Çoklu (Multiple) Regrasyon analizi yapılmıştır.

Çizelge 4.3. Ana ürün mısırdaki *Z. sohrab* ile sıcaklık ve nem arasındaki korelasyon

Faktörler	Faktör	Korelasyon değeri	Tek.	Önem derecesi
Anlık nem	<i>Z. sohrab</i>	-0,4672	108	<,0001
Ort nem	<i>Z. sohrab</i>	-0,5010	108	<,0001
Kümülatif nem	<i>Z. sohrab</i>	-0,5010	108	<,0001
Anlık sıcaklık	<i>Z. sohrab</i>	0,6197	108	<,0001
Ort sıcaklık	<i>Z. sohrab</i>	0,5958	108	<,0001
Kümülatif sıcaklık	<i>Z. sohrab</i>	0,5958	108	<,0001

Çizelge 4.4. İkinci ürün mısırdaki *Z. sohrab* ile sıcaklık ve nem arasındaki korelasyon

Faktörler	Faktör	Korelasyon değeri	Tek.	Önem derecesi
Anlık nem	<i>Z. sohrab</i>	-0,4171	84	<,0001
Ort nem	<i>Z. sohrab</i>	-0,5263	84	<,0001
Kümülatif nem	<i>Z. sohrab</i>	-0,5263	84	<,0001
Anlık sıcaklık	<i>Z. sohrab</i>	0,5544	84	<,0001
Ort sıcaklık	<i>Z. sohrab</i>	0,5647	84	<,0001
Kümülatif sıcaklık	<i>Z. sohrab</i>	0,5647	84	<,0001

Çizelge 4.3 ve 4.4'teki korelasyon analizi sonuçlarına göre, sıcaklık ile zararlı arasında gerek ana ve gerekse ikinci üründe pozitif, nem ile negatif bir korelasyon olduğu belirlenmiştir. Yapılan çoklu regrasyon analizinde (Forward stepwise multiple regression) benzer sonuçlar alınmış ve özellikle iklimsel faktörlerden sıcaklık ve nem faktörü, ana ve ikinci üründe önemli bulunmuştur.

*Zyginidia sohrab*'ın doğaya çıkmasıyla ilgili 2010-2012 yılları arasında yapılan çalışmalarda elde edilen iklim verilerine göre hava sıcaklıklarının sırasıyla ortalama 13, 16 ve 17 °C olduğu, nem oranının ise ortalama %54, %56 ve %51 olduğu belirlenmiştir. Üç yıl üst üste alınan iklim verileri ışığında *Z. sohrab*'ın doğaya çıkması için gerekli olan en uygun sıcaklığın ortalama 13-17 °C arasında nem oranının ise %50 civarında olduğu kanaatine varılmıştır. Hava sıcaklıklarının artmasına paralel olarak *Z. sohrab*'ın doğaya çıkış tarihlerinden yaklaşık 7-10 gün sonra yabancıotlar üzerinde yapılan

örneklemelerde çok sayıda *Z. sohrab* bireyi D-Vac ile toplanmıştır. Bu konuda Jabbar (1974), *Z. quyumi* 'nin kışlamış erginlerinin 15.5 ile 18.3 °C arasında aktif olduklarını kışlak alanlarından buğday alanlarına yayıldıklarını bildirmiştir.

Popülasyon gelişimi çalışmalarında ana ürün mısırdaki, zararlı popülasyonun en üst seviyeye ulaştığı 26 Temmuz 2010'da ortalama sıcaklığın 30 °C, nemin ise %25 olduğu, 2011 yılında ise popülasyonun en üst seviyede olduğu 18 Temmuz'da sıcaklığın 30°C ve nem oranının %26 olduğu alınan meteorolojik verilerinden belirlenmiştir. İkinci ürün mısırdaki ise 2010 yılında popülasyonun en üst seviyede olduğu ağustos ayının ikinci gününde 30 °C sıcaklık, %21 nem, 2011 yılında ağustos ayının 22. gününde ise 29 °C sıcaklık ve %22 nem olduğu belirlenmiştir. Bu veriler ışığında hem ana ürün hemde ikinci ürün mısırdaki yüksek sıcaklığın ve düşük nem oranının *Z. sohrab* popülasyon yoğunluğu üzerine olumlu etkide bulunduğu sonucuna varılmıştır.

Bu konuda farklı yaprakpiresi türlerinde yapılan araştırmalarda iklim faktörlerinden özellikle sıcaklığın yaprakpiresi popülasyonunun artışına olumlu, nemin ise olumsuz etkileri olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmalarda, *Z. pallidifrons*'un nimflerinin canlı kalmaları için ortalama nemin tercih edilebilir olduğunu, yüksek nemin ise gerek beslenme esnasında nimflerin yaprağa yapışıp kalmaları ve gerekse gömlek değiştirme açısından problem olduğunu bildirmiştir (MacGill, 1932). Diğer bir çalışmada, sıcaklık ile *Z. quyumi* popülasyonu arasında net bir ilişki olduğu belirtilmiş, sıcaklığın artmasıyla *Z. quyumi* popülasyonunun arttığını, 14.4- 17.2 °C sıcaklıklar arasında popülasyonun çok düşük olduğu, sıcaklığın 26.1 °C üzerine çıktığı zaman popülasyonun aniden artışa geçtiğini bildirmiştir (Jabbar 1974). Aynı çalışmada araştırmacı %70 ve üzeri ortam neminde *Z. quyumi* popülasyonun çok düşük olduğunu ve zararlılığının yüksek nemde fazla aktif olmadığını belirtmiş, kuru hava koşullarının yaprak pirelerinin aktiviteleri için daha uygun olduğu ve yüksek nem ile kıyaslandığında daha hızlı çoğaldıkları sonucuna varmıştır.

Waloff (1994), *Z. scutellaris*'in iklim ve besin koşullarına göre popülasyonun değişkenlik gösterdiğini ve bu şartlara göre göç ederek yeni besin kaynakları ve üreme alanlarına hareket ettiğini bildirmiştir. Bhatnagar ve Lakra (2003), Hindistan'da *Z. pakistanica*'nın popülasyon yoğunluğu ile minimum, maksimum sıcaklık ve nispi nem arasında önemli derecede negatif bir korelasyon olduğunu bildirmiştir. Virla ve ark., (2003), Arjantin'de *D. maidis*'in kışlama yerlerinden çıkan ilkbahar popülasyonunun

sıcaklıkların maksimumuna çıkmasıyla artışa geçerek mısır bitkisinde yüksek popülasyon oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Traoré ve ark. (1999), Burkina Faso'da mısır bitkisinde vektör böcek popülasyonu içinde en fazla *Cicadulina triangula*, *C. mbila*, *C. arachidis* ve *C. similis* türlerinin belirlendiğini ve kurak geçen sezon boyunca aktivitelerini devam ettirdiklerini,

Naseri ve ark. (2008), İran'da *E. decipiens*'in doğal koşullarda dört fasülye çeşidi popülasyon dalgalanması ile zararlıının gelişimi için gerekli thermal gereksinimler üzerine yaptıkları çalışmada, *E. decipiens*'in börülce üzerinde iki yıl en yüksek popülasyonu oluşturduğu ve bu popülasyon yoğunluğunun sıcaklığın artması ve nispi nemin azalmasına bağlı olarak artış göstererek eylül ayı başlarında en üst seviyeye ulaştığını ekim ayının sonunda ise düştüğünü bildirmişlerdir.

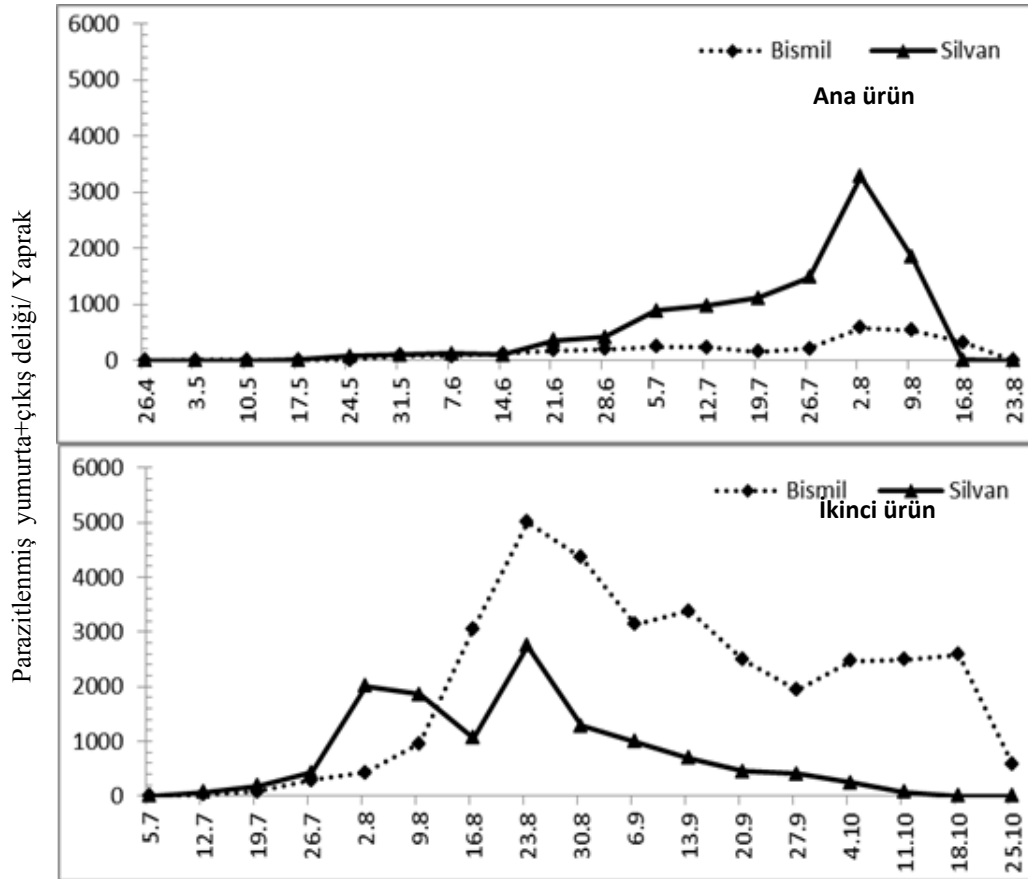
Matsumura ve ark. (2012), Japonya'da 2004-2009 yılları arasında yemlik mısır üzerinde zararlı turuncu mısır yaprakpiresi *Cicadulina bipunctata* üzerinde iklim faktörlerinin (sıcaklık, yağış ve gün ışığı) etkilerini incelemişler ve *C.bipunctata*'nın yemlik mısırın en hassas olduğu dönem olan temmuz ayından ağustos ayı sonuna kadar olan zaman diliminde popülasyonunun çok yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar İklim faktörlerini çoklu regrasyon analizi (Forward stepwise multiple regression) yöntemiyle analiz etmiş, aralık ve şubat aylarındaki ortalama sıcaklıkların zararlı yoğunluğuna pozitif, kış aylarında meydana gelen toplam yağışın ise bu yoğunluğa negatif bir katkısı olduğunu belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda kış ayları boyunca yüksek sıcaklık ve çok az yağışın, erken ilkbaharda ise yüksek sıcaklıkların *C.bipunctata*'ta popülasyonunu yaz aylarında yüksek bir yoğunluğa çıkardığını ve gelecekte küresel ısınmanın Japonya'yı bu şekilde etkilemesi halinde *C.bipunctata*'nın ülke de çok daha geniş alanlarda epidemiyapmasının beklendiği kanaatine varmışlardır.

Sonuç olarak gerek ana ve gerekse ikinci ürün mısırdaki sıcaklığın artması buna karşılık nem oranının düşük olması popülasyon gelişimine olumlu yönde katkıda bulunmuş ve yapılan diğer çalışmalar alınan bu sonuçlar ile paralellik göstermiştir. Küresel ısınmanın uzun vadede ülkemizi etkileyerek, hava sıcaklıklarını birkaç santigrat derece artırması olasılığı ile zararlıının yüksek sıcaklıklarda popülasyonunu daha fazla artırması gibi nedenler göz önüne alındığında, *Z. sohrab*'ın ikinci ürün mısırdaki daha

yüksek yoğunluk oluşturabileceği ve mısır ekim alanlarının artması sonucu daha fazla alana yayılabileceği düşünülmektedir.

#### 4.2.3. *Anagrus atomus*'un ana ve ikinci ürün mısırda popülasyon gelişiminin belirlenmesi

Diyarbakır ili Bismil ve Silvan ilçelerinde 2010 yılında ana ve ikinci ürün mısırda vejetasyon boyunca belirlenen *A. atomus*'un popülasyon gelişimi Şekil 4.18'de verilmiştir.



Şekil 4.18. Diyarbakır ilinde 2010 yılı ana ve ikinci ürün mısırda *A. atomus*'un popülasyon gelişimi

Çalışmanın yapıldığı Bismil ve Silvan ilçelerinde ana ürün mısırda *A. atomus* tarafından parazitlenmiş ilk yumurta 26.04.2010 tarihinde belirlenmiş, bitkilerin 2-4 yapraklı olduğu dönemden başlayarak ilk dört hafta parazitlenmenin oldukça düşük olduğu belirlenmiştir. Şekil 4.18 incelendiğinde, ana ürün mısırda *Z. sohrab* popülasyon

yoğunluğunun mısırın fenolojik dönem başında düşük olması (Şekil 4.13) ve bahar aylarının yağışlı geçmesi nedeniyle *A. atomus* popülasyonu da düşük seviyede kalmıştır. Ancak haziran ayının ilk haftasından sonra yağışların kesilmesi ve sıcaklıkların hızla artmaya başlamasıyla *Z. sohrab* popülasyonu artışa geçmiş ve bırakılan yumurta sayısında doğal olarak artmıştır. *Anagrus atomus* tarafından parazitlenen yumurta sayısı bu zaman dilimi içinde artmış ve ergin parazitoit popülasyonunda doğal olarak artmaya başlamıştır

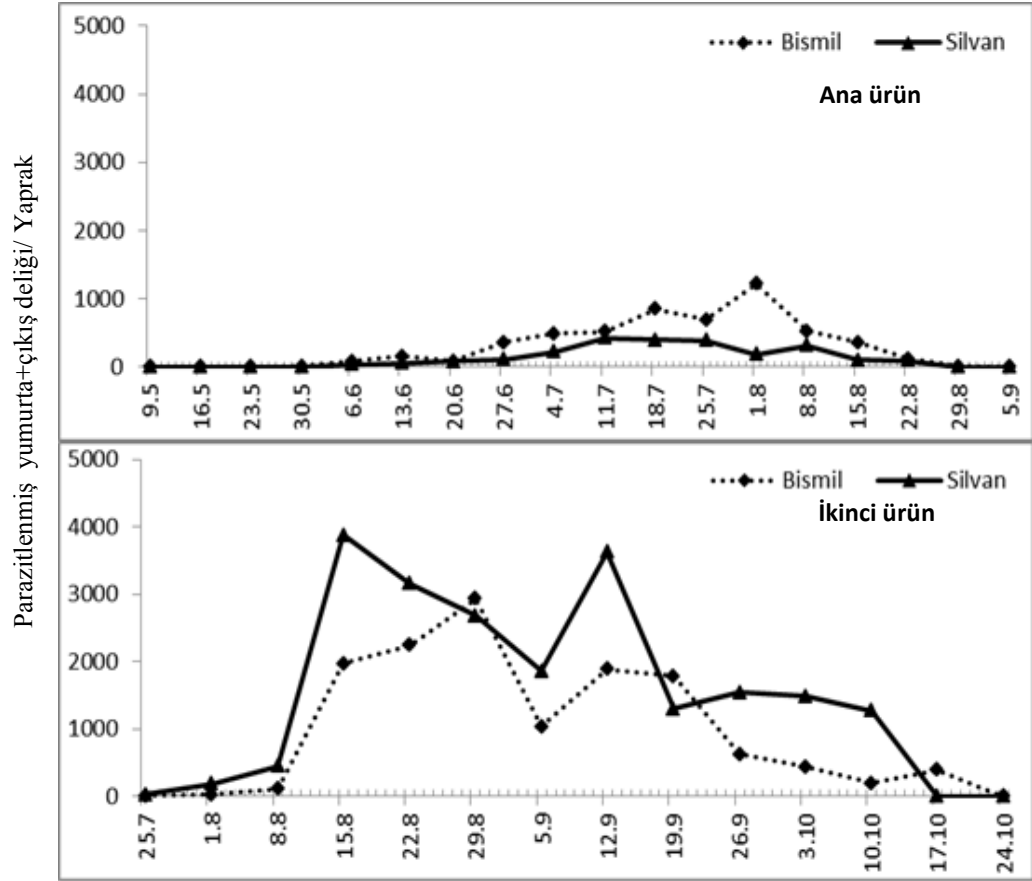
*Zyginidia sohrab*'ın popülasyonu ağustos ayı başında (mısırın olgunlaşma dönemi) en üst seviyeye ulaşmış ve benzer olarak parazitoit popülasyonu da bu tarihte en üst seviyeye ulaşmıştır. Bu dönemden sonra mısırın olgunlaşma döneminde sıcaklık ve mısırın fenolojisi gereği yaprakların kurumması ve zararlıların taze besin kaynağı için ikinci ürüne göç etmesiyle *A. atomus* popülasyonu oldukça düşmüş ve 16.08.2010 tarihinden sonra hasat döneminde mısır yaprakların tamamıyla kurumması sonucu parazitoit popülasyonu en alt seviyeye inmiştir. Meyerdirk ve Hessein (1985), elde edilen sonuca benzer olarak *C tenellus*'un yumurta parazitoitlerinin aktivitelerinin nisan ayında oldukça düşük olduğunu (%11 parazitleme oranı), ancak takip eden aylarda bu oranın artarak %87'lere ulaştığını, parazitoit popülasyonun temmuz ayı sonunda en üst seviyeye ulaştığını bildirmişlerdir.

Ana ürün mısırdan ikinci ürün mısıra yoğun olarak göç eden *Z. sohrab* erginleri, ikinci ürün mısırdaki yüksek popülasyon oluşturmuş, ancak bu yoğunluk artışı ilk haftalarda beklendiği gibi parazitoit popülasyonunda beklenen artışı yaratmamıştır. Bu haftalarda sayım yapılan yapraklarda parazitlenmiş yumurta sayısının oldukça düşük olduğu, *A. atomus* erginlerinin ana ürün mısırdaki olduğu gibi ilk haftalarda düşük bir yoğunlukta kaldığı belirlenmiştir. Bu durumda *A. atomus* erginlerinin ana ürün mısırdaki zararlıların göç davranışında olduğu gibi ikinci ürün mısıra hemen göç etmediği, bunun yerine tarla içinde veya tarla kenarlarında bulunan alternatif konukçularda bulunan zararlı yumurtalarını parazitlemeyi tercih ettiği belirlenmiş, bu konukçulardaki yumurtalarda çoğaldıktan sonra popülasyon yoğunluğunu artırarak ikinci ürün mısırdaki aktif olmaya başladığı kanaatine varılmıştır. Çünkü *A. atomus* popülasyonu hem Bismil'de hemde Silvan ilçesinde ilk haftalarda çok düşük kalmış, yaklaşık bir ay sonra (ağustos ayı başında) yoğunluğu artmıştır. Bu tarihten sonra parazitoit popülasyonunda belirli bir düşüş olsada, ikinci ürün mısırın generatif döneminde zararlı yoğunluğuna

bağlı olarak popülasyon en üst seviyeye ulaşmıştır. Bu dönemden sonra zararlının en fazla faaliyette bulunduğu yaşlı alt yaprakların kurumaya başlaması ile *A. atomus* popülasyonunda düşüşler meydana gelmiş ve bu durum hasada kadar devam etmiştir. Çalışmada dikkate değer bir hususta, ikinci ürün mısırdaki parazitoit yoğunluğunun ana ürüne göre oldukça yüksek miktarda olmasıdır. Bu durumun nedeni zararlı yoğunluğuna ve dolayısıyla yapraklara bırakılan yumurta sayısının çokluğuyla açıklanabilir. Çünkü ikinci ürün mısırdaki sarı yapışkan tuzaklarda yakalanan *Z. sohrab* birey sayısının (Bismil: 2.121, Silvan: 2.877) çokluğu dikkat çekmektedir.

İkinci ürün mısır hasadının geç yapıldığı tarihlerde bile (kasım ayı sonları) henüz kurumamış bazı yapraklarda parazitlenmiş çok sayıda yumurta olduğu belirlenmiştir. Mısır hasadının gerçekleşmesi halinde *A. atomus*'un parazitleyecek yumurta açısından sıkıntı çekmediği, tarla kenarlarında bulunan henüz kurumamış olan Kanyaş, darıcan, topalak ve ayrık otlarında bulunan *Z. sohrab* yumurtalarını parazitledikleri ve kış dönemini konukçu yumurtaları içinde diyapoz halinde geçirdiği, alınan yaprak örnekleri içinde bulunan parazitlenmiş yumurtaların bulunmasıyla belirlenmiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda da *Anagrus* spp.'nin kış dönemini yaprakpirelerinin alternatif konukçuların yumurtaları içinde diyapoz halinde geçirdiği bildirilmiştir (Sahad, 1984; Yiğit ve Erkılıç, 1987b; Ponti ve ark., 2003)

Diyarbakır ili Bismil ve Silvan ilçelerinde 2011 yılında ana ve ikinci ürün mısırdaki *A. atomus*'un popülasyon gelişimi Şekil 4.19'da verilmiştir.



Şekil 4.19. Diyarbakır ilinde 2011 yılı ana ve ikinci ürün mısırdaki *A. atomus*'ün popülasyon gelişimi

Şekil 4.19 incelendiğinde ana ürün mısırın fenolojisi başında *Z. sohrab* popülasyonuna paralel olarak *A. atomus* popülasyonunda düşük seviyede kalmıştır. Ancak haziran ayının ilk haftasından sonra yağışların kesilmesi ve sıcaklıkların hızla artmaya başlamasıyla *A. atomus* popülasyonu zararlı popülasyonunun artmasına paralel olarak artmaya başlamış ve ağustos ayı başında (mısırın olgunlaşma dönemi) en üst seviyeye ulaşmıştır. İkinci yıl çalışmalarında elde edilen sonuçlar ile bir önceki yıl elde edilen sonuçlar birbiriyle paralellik göstermiştir.

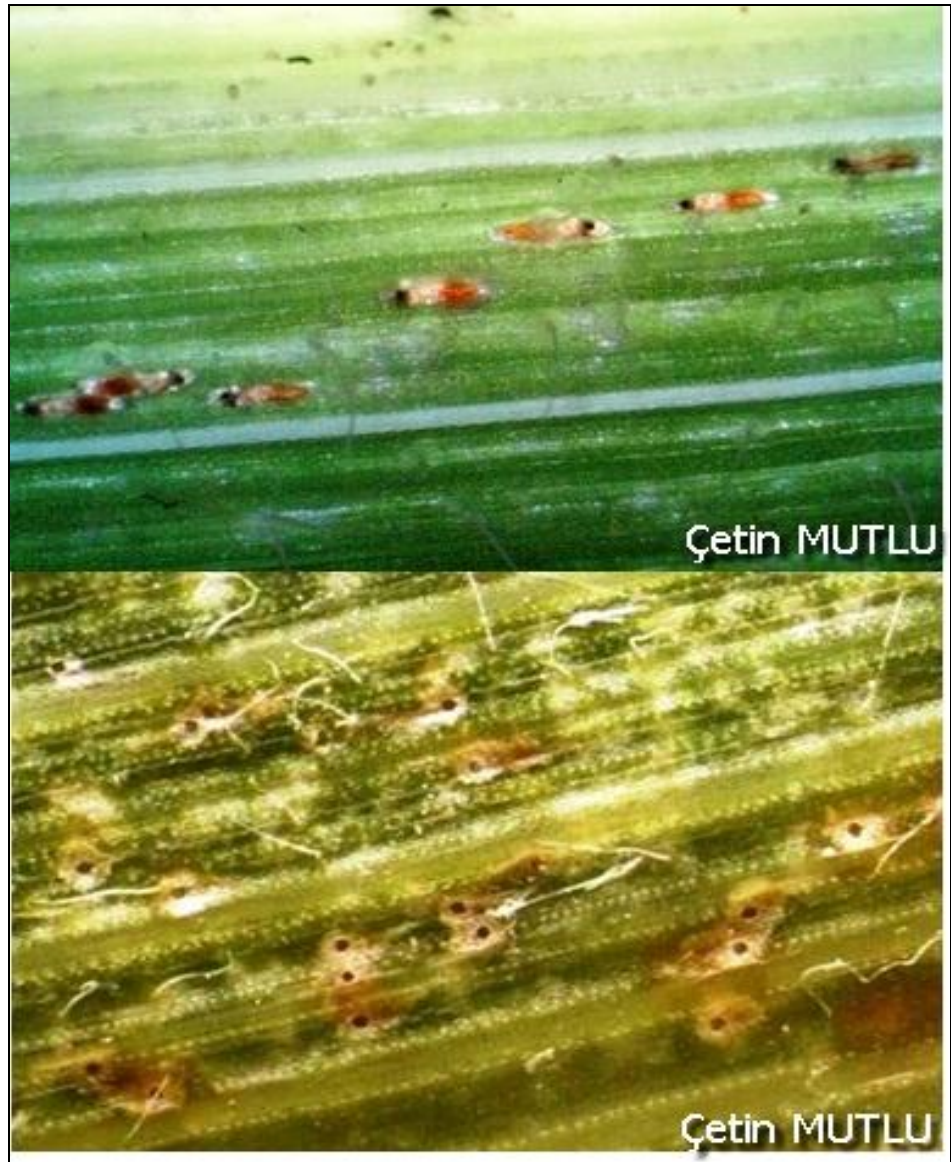
İkinci ürün mısırdaki *Z. sohrab* popülasyonu ana üründen kaynaklanan geçişle daha yüksek seviyelerde seyrettiğinden zararlı yoğunluğuna bağlı olarak ağustos ayı başından itibaren *A. atomus* popülasyonu artmaya başlamış ve ağustos ayı ortasında en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Silvan ilçesindeki yoğunluk Bismil ilçesine göre daha yüksek olarak belirlenmiştir. Çünkü bu ilçedeki zararlı popülasyon yoğunluğu Bismil'e göre daha fazla olmuştur. Çalışmada 2010 ve 2011 yılında elde edilen sonuçlar beraber irdelendiğinde, parazitlenmiş yumurta sayısının zararlı yumurta yoğunluğu ile doğru



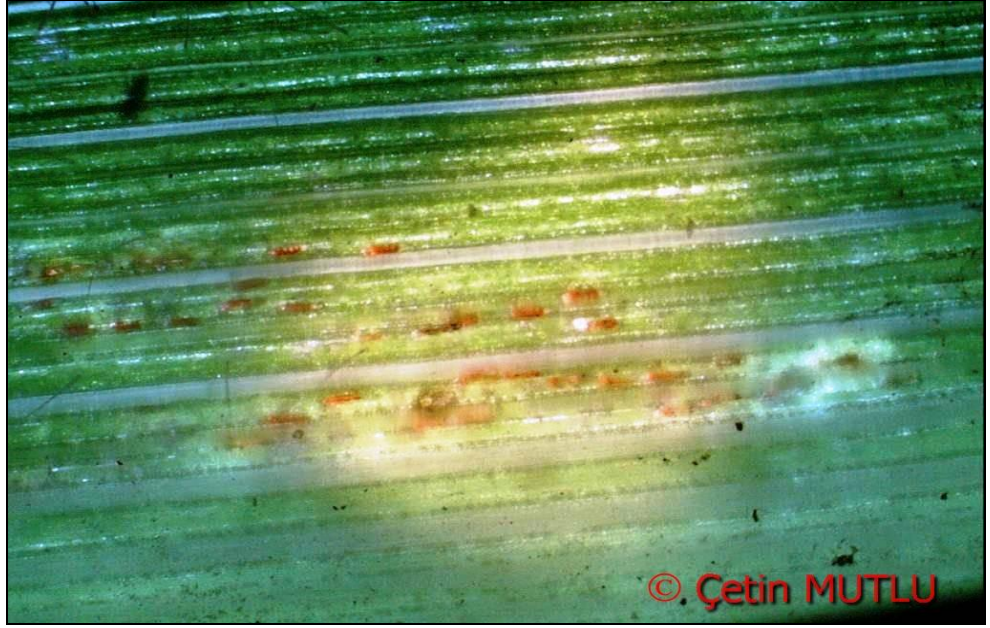
orantılı olduğu kanaatini doğurmuştur. Bu konuda yapılan çalışmalarda; Yiğit ve Erkilic (1987b), *O. pallida* ve *A. atomus*'un bağ üvezi *A. adanae*'nin yumurtalarını genellikle haziran ayı başlarından itibaren bütün mevsim boyunca yüksek oranlarda (%85- 99) parazitlediğini ve bu zararlıyı herhangi bir kimyasal uygulamaya gereksiz baskı altında tutabildiği kanaatine varmışlardır. Gladstone ve ark., (1994), Nikaragua'da mısır bitkisinde *D. maidis* yumurtalarını parazitleyen *Anagrus* sp.'nin bitkilerin çıkış yaptıktan 22 gün sonra konukçu yumurtalarının en üst seviyeye ulaştığı dönemde popülasyonunun en fazla olduğunu bildirmişlerdir. Böll ve Schwappach (2003), Almanya'nın Franconian bölgesindeki bağlarda zararlı *E.vitis*'in yumurta parazitoitlerinden olan *A. atomus*, *A. avelae* ve *Stethynium triclevatum*'un popülasyon gelişimi için 1998-2001 yılları arasında yaptıkları çalışmada, bu mymarid türlerin popülasyon gelişimlerinin yüksek orandaki yaprakpiresi yoğunluğuna paralel olarak gelişim gösterdiklerini bildirmişlerdir. Ponti ve ark. (2003), İtalya'da bağ alanlarının kenarlarında bulunan böğürtlen bitkisinde *Anagrus* spp.'nin bahar ayları boyunca yoğun olarak bulunduğunu ve bu dönemde böğürtlende beslenen yaprakpiresi *Ribautiana tenerrima* (Herrich-Schaffer)'nin da popülasyon yoğunluğunun bahar aylarında en üst seviyeye ulaştığını belirtmiş ve parazitoit popülasyonunun da bu ayda en üst seviyeye ulaştığını bildirmişlerdir. Bayoun ve ark. (2008), Amerika Birleşik Devletleri'nin Kaliforniya eyaletinde şekerpancarında zararlı *C. tenellus*'un yumurta parazitoitlerinden olan *A. nigriventris*'in popülasyon yoğunluğunun zararlı yoğunluğuna bağlı olarak temmuz ayında en üst seviyeye ulaştığını bildirmişlerdir.

Sonuç olarak ikinci ürün mısırdaki *A. atomus*'un popülasyon yoğunluğunun ana ürün mısıra göre oldukça yüksek olmasına rağmen *Z. sohrab* popülasyon yoğunluğunda oldukça yüksek seviyelerde seyrettiği belirlenmiştir. Sarı yapışkan renk tuzaklarından elde edilen yüksek rakamlar bunu göstermektedir (Çizelge 4.1 ve 4.2). Bu durumda parazitoitin zararlıyı yeterince baskı altına alamadığı ve yoğunluğu üzerinde azaltıcı bir etkiye sahip olamadığı kanaati oluşabilir. Ancak *A. atomus*'un mısırın vejetasyonu başında bu baskıyı oluşturamamasının başlıca nedenleri, ana üründen ikinci ürüne yoğun olarak geçen zararlı popülasyonuna sıcaklığın ve düşük nem oranının yüksek üreme kapasitesine olan olumlu etkisi ve parazitoitin ikinci ürün mısıra zararlı popülasyondan çok sonra geçiş yapması olarak açıklanabilir. Bu olumsuz duruma rağmen *A. atomus*'un yüksek parazitleme kapasitesi sayesinde (Agboka ve ark., 2004)

etkinliğini artırarak zararlı popülasyonu baskı altına almaya çalıştığı, zararlı yumurtalarını büyük oranda parazitlediği, parazitlenmiş yumurtaların sayım yapıldığı bazı yapraklarda bütün yumurtaların *A. atomus* tarafından parazitlendiği belirlenmiştir. İkinci ürün mısırdaki *A. atomus*'un popülasyonunun desteklenmesi gerektiği, yanlış uygulamalar sonucu parazitoit popülasyonunun bir şekilde azalması halinde zararlı yoğunluğunun kat kat artacağı ve bundan dolayı ikinci ürün mısırdaki 2-4 yapraklı dönemden başlayarak hasada kadar büyük oranda verim kayıplarının gerçekleşeceği kanaatine varılmıştır.



Şekil 4.20. Mısır yaprağı içindeki *A. atomus* pupaları ve çıkış delikleri



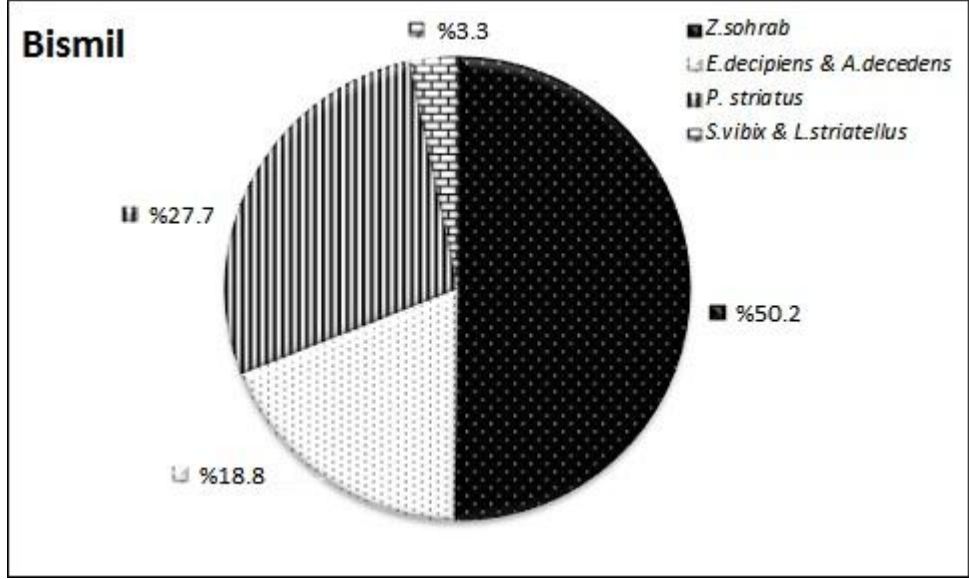
Şekil 4.21. Mısır yaprağı dokusu içinde *A. atomus* tarafından parazitlenmiş *Z. sohrab* yumurtaları

#### 4.2.4. *Zyginidia sohrab*'ın ana ve ikinci ürün mısırdaki parazitlenme oranlarının belirlenmesi

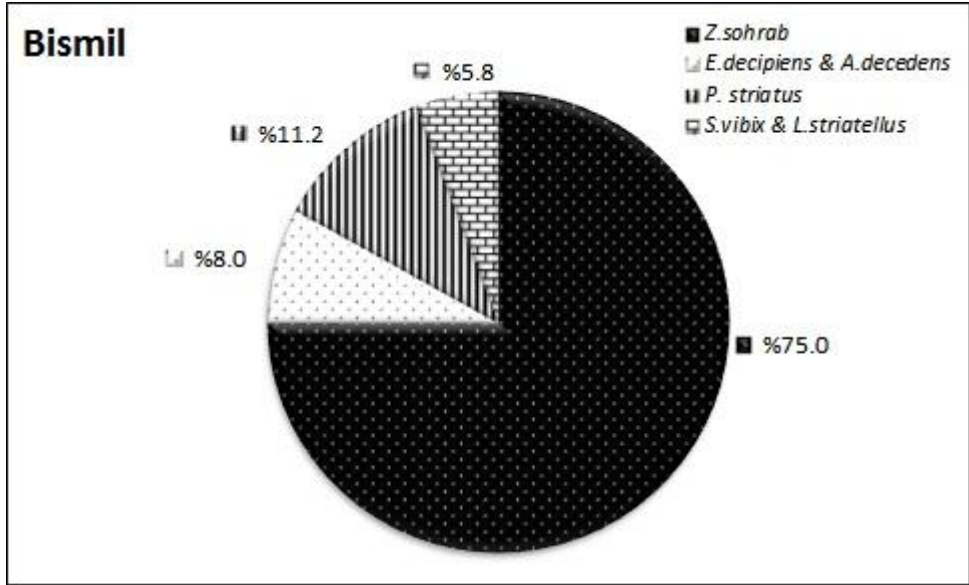
Üç farklı yöntem ile. *Z. sohrab*'ın ana ve ikinci ürün mısırdaki parazitlenme oranları ile ilgili sonuçlar aşağıda verilmiştir.

##### **I. Sarı yapışkan tuzaklardaki yaprakpiresi türlerinin bulunuş oranlarına göre parazitlenme oranları:**

*Zyginidia sohrab*'ın ana ve ikinci ürün mısırdaki sarı yapışkan tuzaklardaki yaprakpiresi türlerinin bulunuş oranlarına göre yüzde parazitlenme oranlarının belirlenmesi çalışmaları Bismil ve Silvan ilçelerinde ana ürün mısırdaki birinci yıl 26.04.2010 tarihinde, ikinci yıl çalışmaları ise 09.05.2011 tarihinde başlamıştır. Her iki yerdeki parazitlenme oranlarına ait veriler, Şekil 4.22 – 4.29'da verilmiştir.

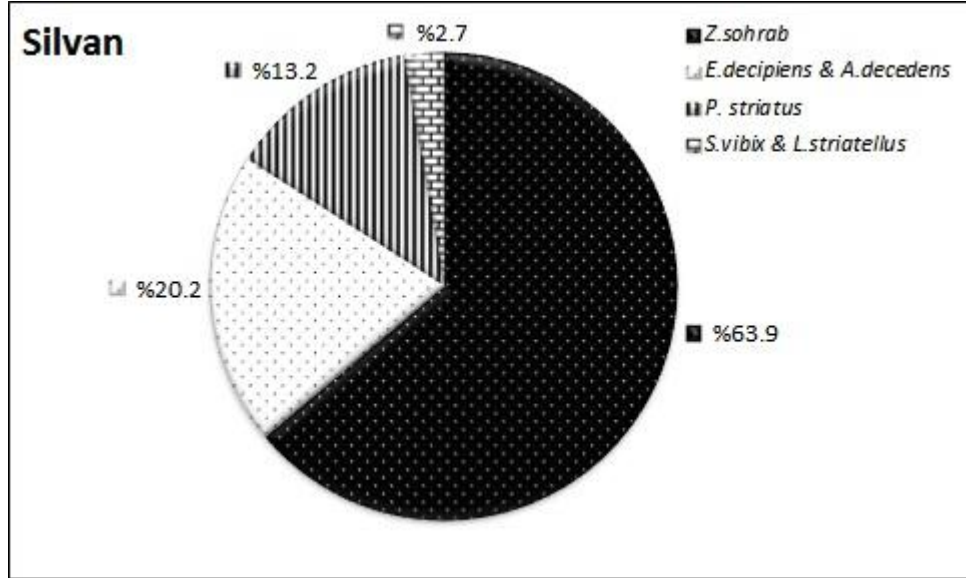


Şekil 4.22. Değişik cicadellid türlerin Diyarbakır ili 2010 yılı Bismil ilçesi ana ürün mısırdaki parazitlenme oranları

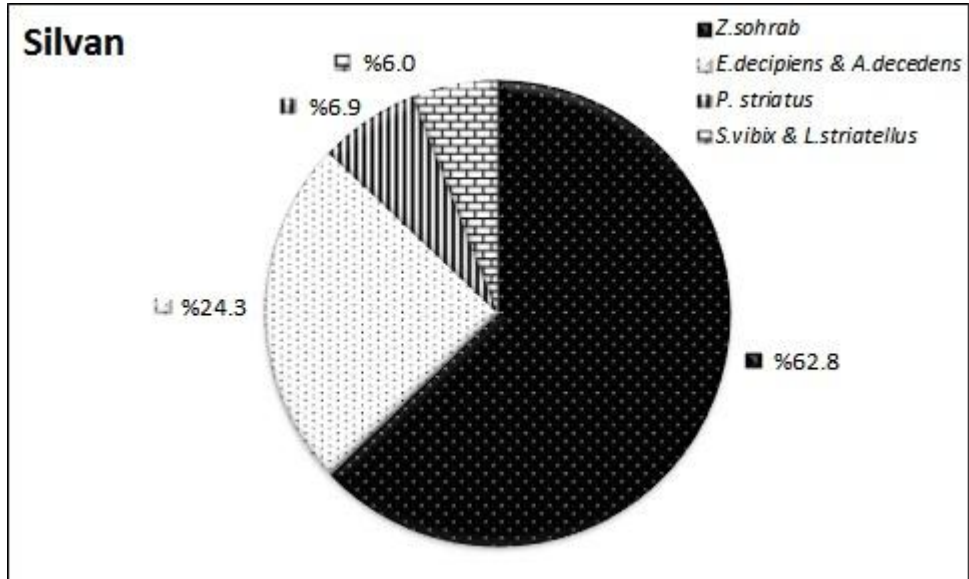


Şekil 4.23. Değişik Cicadellidae türlerinin Diyarbakır ili 2011 yılı Bismil ilçesi ana ürün mısırdaki parazitlenme oranları

Şekil 4.22 ve Şekil 4.23 incelendiğinde, Bismil ilçesinde *A. atomus* tarafından parazitlenen yaprakpisesi türleri içerisinde en fazla *Z. sohrab* türü olduğu görülmektedir. Zararlı 2010 yılında %50.2 oranında, 2011 yılında ise %75 oranında *A. atomus* tarafından parazitlenmiştir. Bu türden sonra en fazla parazitlenen tür *Psammotetix striatus* olmuştur. Bunları *E. decipiens & A. decedens* türleri ile Delphacidae familyası türleri olan *Sogatella vibix* ve *Laodelphax striatellus* izlemiştir.



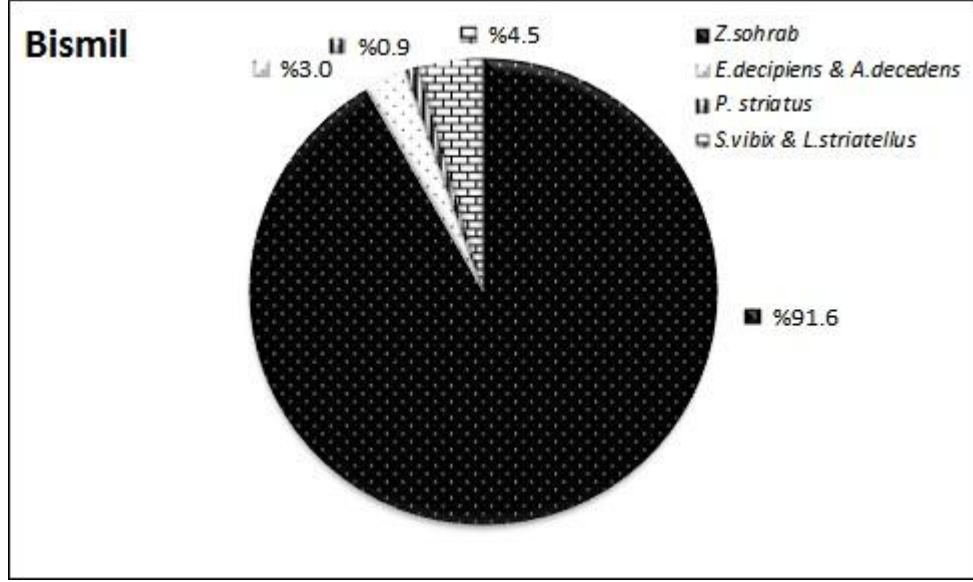
Şekil 4.24. Değişik Cicadellidae türlerinin Diyarbakır ili 2010 yılı Silvan ilçesi ana ürün mısırdaki parazitlenme oranları



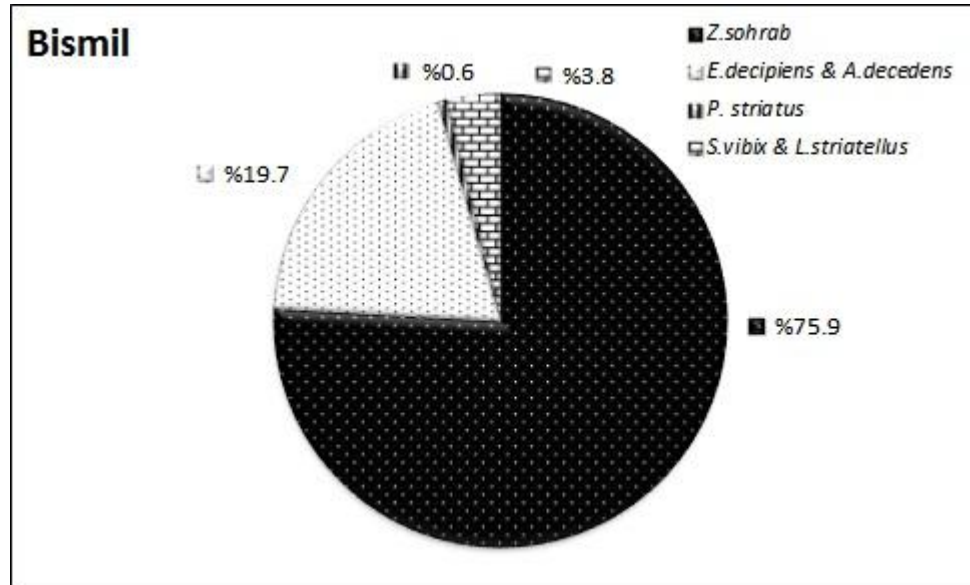
Şekil 4.25. Değişik Cicadellidae türlerinin Diyarbakır ili 2011 yılı Silvan ilçesi ana ürün mısırdaki parazitlenme oranları

Şekil 4.24 ve Şekil 4.25 incelendiğinde Silvan ilçesinde parazitlenme oranları Bismil ilçesinde yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlara benzer olmuştur. Silvan ilçesinde de ana ürün mısırdaki en fazla parazitlenen *Z. sohrab* türü olmuştur. Zararlı 2010 yılında %63.9 oranında, 2011 yılında ise %62.8 oranında *A. atomus* tarafından parazitlenmiştir. Bu türden sonra en fazla parazitlenen yaprakpisesi türleri *E. decipiens*

& *A.decedens* olmuştur. Bunları *P. striatus* ile Delphacidae familyası türleri olan *S.vibix* ve *L.sriatellus* takip etmiştir.



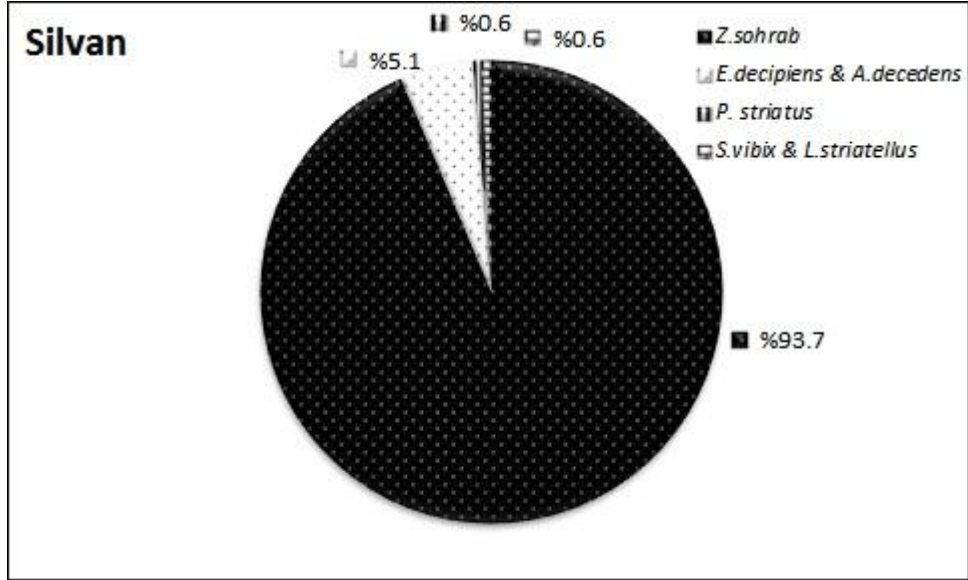
Şekil 4.26. Değişik Cicadellidae türlerinin Diyarbakır ili 2010 yılı Bismil ilçesi ikinci ürün mısırındaki parazitlenme oranları



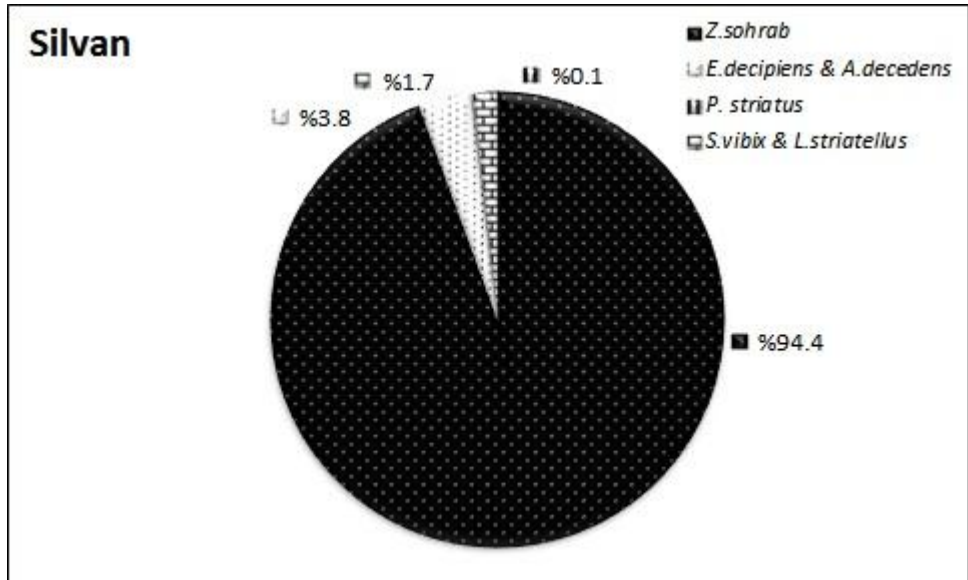
Şekil 4.27. Değişik Cicadellidae türlerinin Diyarbakır ili 2011 yılı Bismil ilçesi ikinci ürün mısırındaki parazitlenme oranları

Şekil 4.26 ve Şekil 4.27 incelendiğinde ikinci ürün mısırda *A. atomus* tarafından parazitlenen yaprakpiresi türleri içerisinde ana ürün mısırda olduğu gibi en fazla *Z. sohrab* türü olmuştur. Zararlı 2010 yılında %91.6 oranında, 2011 yılında ise %75.9

oranında *A. atomus* tarafından parazitlenmiştir. Bu türden sonra en fazla parazitlenen *E.decipiens* & *A.decedens* türleri olmuştur. Bunları *P. striatus* ile Delphacidae familyası türleri olan *S.vibix* ve *L.sriatellus* takip etmiştir.



Şekil 4.28. Değişik Cicadellidae türlerinin Diyarbakır ili 2010 yılı Silvan ilçesi ikinci ürün mısırda parazitlenme oranları



Şekil 4.29. Değişik Cicadellidae türlerinin Diyarbakır ili 2011 yılı Silvan ilçesi ikinci ürün mısırda parazitlenme oranları

Şekil 4.28 ve Şekil 4.29 incelendiğinde Silvan ilçesinde ikinci ürün mısırda elde edilen parazitlenme oranları Bismil ilçesinde ikinci üründen elde edilen sonuçlarla

örtüşmektedir. Silvan ilçesinde ikinci ürün mısırdaki *A. atomus* tarafından parazitlenen yaprakpiresi türleri içerisinde yine en fazla *Z. sohrab* türü olmuştur. Zararlı 2010 yılında %93.7 oranında, 2011 yılında ise %94.8 oranında *A. atomus* tarafından parazitlenmiştir. Bu türden sonra en fazla parazitlenen türler ise *E.decipiens* & *A.decedens* türleri olmuştur. Bunları Delphacidae familyası türleri olan *S.vibix* ve *L.sriatellus* ile *P. striatus* türü takip etmiştir. Şekil 4.22-4.29'daki veriler değerlendirildiğinde, her iki yılda da en fazla parazitlenme oranı ikinci ürün mısırdaki meydana geldiği görülebilir. İkinci ürün mısır deneme alanlarındaki mevcut konukçu yumurtalarının yoğunluğu, parazitlenmiş yumurta sayısını, dolayısıyla oranını artırmıştır. Buna göre, Silvan ilçesinde ikinci üründe *Z. sohrab* popülasyonu Bismil'e göre daha yüksek bulunmuş, yaprak sayımları sonucu belirlenen toplam parazitoit sayısı yine Silvan ilçesinde Bismil ilçesinde göre daha yüksek bir oranda çıkmıştır.

Bu durum, ikinci ürün mısırdaki gerek zararlı yoğunluğunun ve gerekse parazitoit popülasyonunun en üst seviyelere ulaşmasından dolayı zararlı yoğunluğuna bağlı olarak parazitlenme yoğunluğunda artışı değerlendirilmektedir. Bu konuda diğer ülkelerde yapılan çalışmalarda parazitlenme oranı ile böcek yoğunluğu arasındaki ilişkinin, yapılan çalışmalar sonucunda bu çalışmada varılan kanaate benzer, aksi ve bağımsız sonuçlar ileri sürülmüştür. Bu çalışmalarda; Murphy ve ark.,(1998), *Erythroneura elegantula* Osborn (Homoptera: Cicadellidae) yumurtalarının *A.epos*'un parazitlenme oranını etkilediğini, Liljeström ve Virla (2001), *A. flaveolus*'ın *Delphacodes kuscheli* Fennah (Homoptera: Delphacidae) üzerine yaptıkları çalışmada parazitlenmenin doğrudan konukçu yoğunluğuna bağlı olduğunu, ancak Agboka ve ark. (2004), Almanya'da yaptıkları çalışmada, *A. atomus*'un konukçu yoğunluğu ve parazitlenme oranı arasında negatif bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Yine Agboka ve ark. (2004), Chantarasa ve ark., (1984)'nın *A. incarnatus* üzerinde benzer sonucu gözlemledikleri bu araştırmacılara atfen bildirmişlerdir.

Bu görüşlerin aksine Cronin and Strong (1993), *A. delicatus* ve *A. optabilis* parazitlenme gelişiminin konukçu yoğunluğundan bağımsız olduğunu bildirmiştir. Yapılan bu çalışmada her iki yıl elde edilen sonuçlar bu görüşlerin aksine bir sonuç elde edilmiş ancak Murphy ve ark., (1998) ve Liljeström ve Virla (2001 ile uyum içerisinde olmuştur.



## II. Yaprak örnekleme metoduna göre parazitlenme oranları:

Bu yöntemle, hem Bismil hem de Merkez ilçede ikinci ürün mısırdaki yaprak örnekleme sonucu elde edilen doğal parazitlenme oranları çizelge 4.5’de verilmiştir.

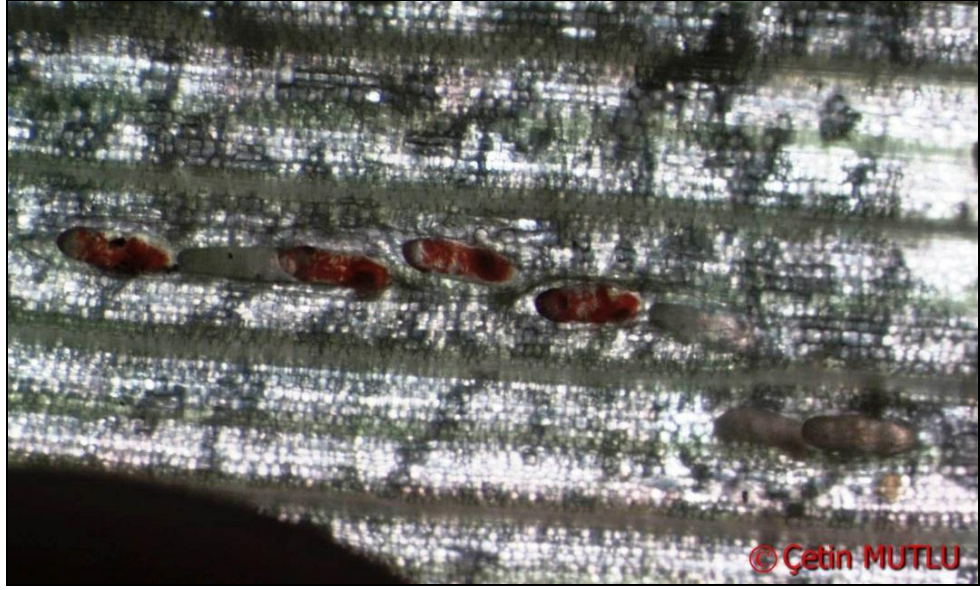
Çizelge 4.5. Diyarbakır ilinde 2012 yılı *A. anagrus* tarafından *Z. sohrab*’ın ikinci ürün mısırdaki yaprak örnekleme ile elde edilen parazitlenme oranları

Yer	Örnekleme Tarihi	Sayım Yapılan Yaprak Sayısı	Parazitlenmiş Yumurta Sayısı	Parazitlenmemiş Yumurta Sayısı	Toplam Yumurta Sayısı	Parazitlenme Oranı (%)
Bismil	27.08.2012	25	2.314	31	2.345	98.7
Bismil	03.09.2012	25	2.149	398	2.547	85.7
Bismil	10.09.2012	25	1.698	300	1.998	82.9
Bismil	17.09.2012	25	1.398	307	1.705	78.6
<b>Toplam</b>		<b>100</b>	<b>7.559</b>	<b>1.036</b>	<b>8.595</b>	<b>86.5</b>
Merkez	24.09.2012	25	1.109	2	1.111	99.4
Merkez	01.10.2012	25	1.574	26	1.600	97.0
Merkez	08.10.2012	25	1.648	31	1.679	97.9
Merkez	15.10.2012	25	1.541	284	1.825	76.2
Merkez	22.10.2012	30	636	766	1.402	47.2
<b>Toplam</b>		<b>130</b>	<b>6.508</b>	<b>1.109</b>	<b>7.617</b>	<b>83.5</b>

Çizelge 4.5 incelendiğinde, çalışma sonucunda Bismil ilçesindeki ikinci ürün mısır tarlasında ortalama %86 oranında, merkezdeki tarlada ise %83.5 oranında bir parazitlenme olduğu belirlenmiştir. Yaprak sayımlarında *A. atomus* ’un zararlı yumurtalarını yoğun bir şekilde parazitlediği (Şekil 4.21), bu oranın bazı haftalarda %99.4’e kadar ulaştığı belirlenmiştir. Belirlenen bu sonuçlar bir önceki bölümde, ikinci ürün mısırdaki belirlenen parazitlenme oranları ile tam bir uyum içerisinde olmuştur. Farklı araştırmacılar tarafından bu konuda yapılan diğer çalışmalarda, McKenzie (1973), Kanada’daki bağlarda zararlı yaprakpiresi *Erythroneura ziczac* Walsh’ın *A. epos* tarafından parazitlenme oranının sezon boyunca %21-87 arasında olduğunu, Meyerdirk ve Hessein (1985), Güney Kaliforniya şekerpancarı alanlarında *C. tenellus* ve *Empoasca* spp.’nin popülasyon gelişimi ve yumurta parazititleri ile ilgili yaptıkları çalışmada, bu zararlıların *Anagrus giraulti* Crawford, *Polynema* sp., *Gonatooerus* sp. (Mymaridae), *Paraentobia* sp. ve *Aphelinoidea* sp. (Trichogrammatidae) tarafından parazitlendiğini ve bu parazititler içerisinde ise en fazla (%81) *A. giraulti*’nin aktif

olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar parazitoitlerin aktivitelerinin başladığı nisan ayı başında parazitlenme oranının düşük olduğunu (%11) daha sonra takip eden aylarda bu oranın %87.8 ulaştığını belirterek genel parazitlenme oranının ise %67-100 arasında olduğunu belirlemişlerdir. Vidano ve Arzone (1985), İtalya'da *Z. pullula*'nın doğurganlık kapasitesi, yoğun beslenme ve göç kapasitesine rağmen, yumurtalarının *A. atomus* tarafından etkili bir şekilde parazitlenmesinden dolayı, bu zararlının ciddi bir hububat zararlısı olarak düşünülmemesi gerektiği kanaatini bildirmişlerdir. Yiğit ve Erkılıç (1987b) *O. pallida* ve *A. atomus*'un beraber Güney Anadolu Bölgesi bağlarında zararlı bağ üvezi, *A. adanae*'nin yumurtalarını %85-99 oranında parazitlediğini ve kimyasal mücadeleye gerek olmadığını, yine *A. atomus*'un *E. vitis* üzerindeki en önemli ölüm faktörünün olduğunu ve zararlının yumurtalarını %90'a kadar parazitlediğini (Cerutti ve ark., 1990), Gladstone ve ark. (1994), Nikaragua'da mısırlarda *D. maidis*'in *Anagrus* sp. ve *Paracentrobia* sp. tarafından parazitlenme oranının %93'e kadar ulaştığını, Sutre ve Fos, (1997), Fransa'daki bağlarda zararlı *E. vitis*'in en etkili doğal düşmanının *A. atomus* olduğunu ve parazitlenme oranının sezon başından bir ay sonra %46'ya ulaştığını bildirmişlerdir. Fathipour ve Talebi (2007), İran'da dört fasülye çeşidinde *E. decipiens*'in *A. atomus* tarafından mevsim boyunca parazitlenme oranının 2004 yılında %24.34, 2005 yılında ise 33.33 olduğunu belirlemişlerdir. Bayoun ve ark. (2008), Amerika'da şekerpancarında *C. tenellus*'un *A. nigriventris* tarafından %13-82 arasında parazitlendiğini, İtalya'da bağ alanlarında *E. vitis*'in *A. atomus* tarafından %29- 52.7 oranında parazitlendiği belirlenmiştir (Pavan ve Picotti, 2009).

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar ile daha önce yapılan diğer çalışmalar arasında bir paralellik olduğu, *A. atomus*'un özellikle mısırın olgunlaşma döneminde yaprakpiresi yumurtalarını yoğun bir şekilde parazitleyerek yaprakpirelerinin baskı altına almaya çalıştığı belirlenmiştir.



Şekil 4.30. Mısır yaprağı dokusu içinde *A. atomus* tarafından parazitlenmiş ve parazitlenmemiş *Z. sohrab* yumurtaları

### III. Doğal şartlarda bırakılan saksı metoduna göre parazitlenme oranları:

Doğal şartlarda bırakılan saksı metoduna göre elde edilen doğal parazitlenme oranları çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.6 *Zyginidia sohrab*’ın ikinci ürün mısırdaki doğal koşullarda belirlenen parazitlenme oranları

Tekerrür	Yer	Tarih	Parazitli Yumurta Sayısı	Parazitsiz Yumurta Sayısı (Nimf)	Toplam Yumurta Sayısı	Parazitlenme Oranı (%)
1	Merkez	31.08.2012	86	29	115	74,8
2	Merkez	31.08.2012	81	14	95	85,3
3	Merkez	31.08.2012	183	38	221	82,8
4	Merkez	31.08.2012	136	37	173	78,6
5	Merkez	31.08.2012	81	36	117	69,2
6	Merkez	31.08.2012	63	16	79	79,7
7	Merkez	31.08.2012	149	58	207	72,0
Toplam			<b>779</b>	<b>228</b>	<b>1.007</b>	<b>77,5</b>

Çizelge 4.6 incelendiğinde, kültüre alınan *Z. sohrab* dişilerinin yapraklara toplam 1.007 adet yumurta bıraktığı ve bunların 779’nun *A. atomus* tarafından tarla koşullarında doğal olarak parazitlendiği, 228 yumurtanın ise parazitlenmemiş olduğu ve

nimf çıkışının olduğu görülmektedir. Parazitlenme oranı tekerrürlerde %69.2 ile %85.3 arasında değişmekle beraber, ortalama parazitlenme oranı %77.5 olarak gerçekleşmiştir.

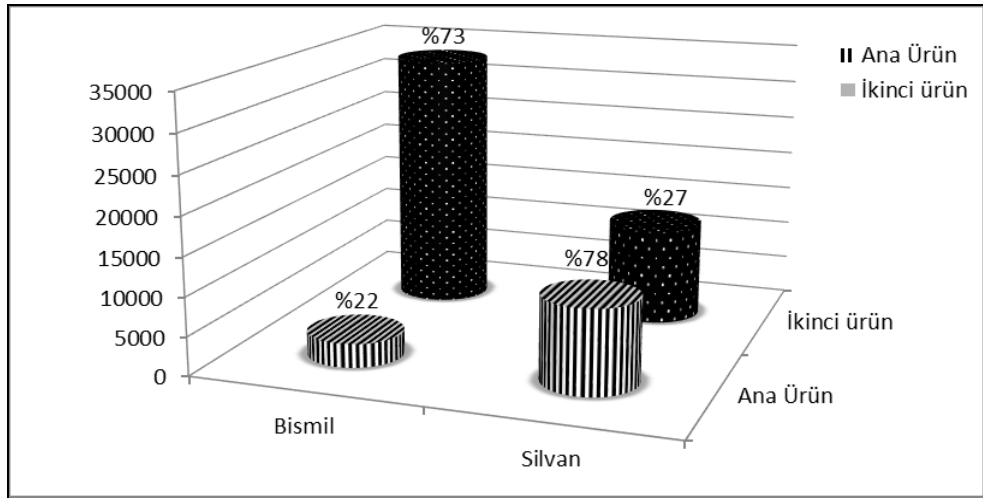
Doğal koşullarda elde edilen bu parazitlenme oranları ile birinci bölümde açıklanan sarı yapışkan tuzak üzerindeki yaprakpiresi türlerinin bulunuş oranları ile ikinci bölümde yaprak sayımlarından elde edilen parazitlenme oranlarında elde edilen sonuçlar ile örtüşmektedir. Çünkü I. bölümdeki yöntem ile ikinci üründe parazitlenme oranları %75-94 arasında, II. bölümdeki yaprak sayım yöntemi ile parazitlenme oranları %83 ile %86 arasında belirlenmiştir. Bu yöntem ile tarla koşullarında 48 saat doğal parazitlenmeye bırakılan bitkilerin daha uzun bir süre tarlada bırakılması halinde parazitlenme oranının çok daha yüksek olacağı kanaatine varılmıştır.

Bu konuda diğer ülkelerde yapılan çalışmalarda, Albarraccin ve ark. (2006), Arjantin'de mısırdaki zararlı yaprakpiresi *D. maidis*'in yumurta parazitoiti *A. nigriventris*'in doğal koşullarda parazitlenme oranını ortalama olarak %58.1 oranında belirlemişlerdir. Virila ve ark. (2009), Meksika'da *D. maidis*'in yumurta parazitoitlerini belirlemek için yaptıkları çalışmada, doğal koşullarda 10 adet mısır bitkisini 72 ile 96 saat arasında doğal parazitlenmeye maruz bırakmışlar ve bu bitkilerinden yaklaşık olarak 1.600 adet yumurta elde etmişlerdir. Bunların 923 tanesi parazitlenmiş ve geriye kalan 677 tanesinden ise nimf çıkışı olmuştur (parazitlenme oranı %57,7). Araştırmacılar gerçek parazitlenme oranının bazı yaprakların kurumaması ve çürümesinden dolayı net olarak belirlenemediğini bildirmişlerdir. Yapılan bu denemede ise parazitlenme oranı diğer çalışmalar göre nispeten daha yüksek bulunmuştur. Bunun nedeni olarak deneme tarlalarındaki ikinci ürün mısırdaki zararlı popülasyon yoğunluğuna bağlı parazitlenme oranının yüksek olması, yabancıot yoğunluğunun *A. atomus* popülasyonuna olan olumlu etkisi (Kanyaş vb.) ve kimyasal mücadele yapılmamış alanlar olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

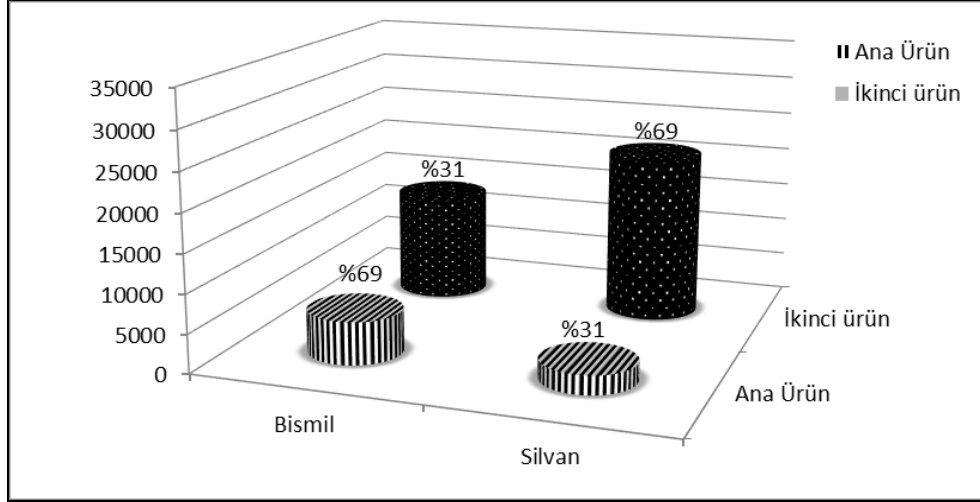


Şekil 4.31. Doğal koşullarda parazitlenmiş mısır bitkilerinden parazitoit elde edilmesi

Diyarbakır ili 2010 ve 2011 yıllarında ana ve ikinci ürün mısırdaki yaprak örnekleme sonucu belirlenen toplam parazitlenme oranları Şekil 4.32 ve Şekil 4.33'te verilmiştir.



Şekil 4.32. Diyarbakır ili 2010 yılı ana ve ikinci ürün mısırdaki toplam parazitlenme oranları



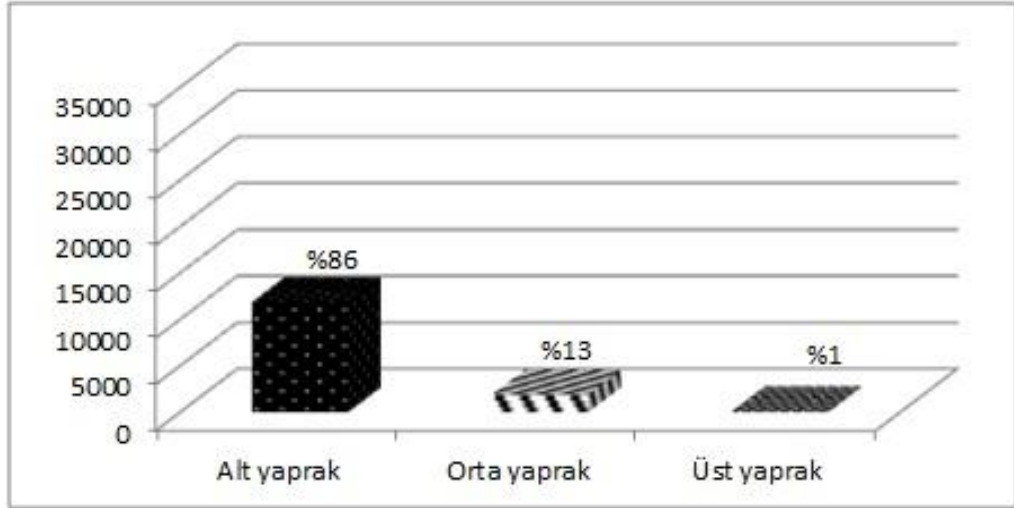
Şekil 4.33. Diyarbakır ili 2011 yılı ana ve ikinci ürün mısırdaki toplam parazitlenme oranları

Şekil 4.32 ve Şekil 4.33 incelendiğinde gerek 2010 ve gerekse 2011 yılında ikinci ürün mısırdaki toplam parazitlenme rakamsal olarak ana ürüne göre çok daha fazla olmuştur. Ancak çalışma yapılan yerler arasında da parazitlenme oranları açısından bazı farklar meydana gelmiştir. Her iki yerde ana ürün mısırdaki genel parazitlenme oranlarına bakıldığında Bismil ilçesinde 2010 yılında %22 olan genel parazitlenme oranı, 2011 yılında artarak %69 olarak gerçekleşmiştir. Silvan ilçesinde 2010 yılında %78 olan bu oran, 2011 yılında ise düşerek %31 olarak ortaya çıkmıştır. Görüleceği üzere her iki yerde ana üründe genel parazitlenme oranları yıllara göre değişkenlik göstermiştir. Zararlı yoğunluğunun değişkenlik göstermesi parazitlenme oranlarında etkilemiştir. Bu durumun başlıca nedeni olarak deneme alanlarındaki yaprakpilesi yoğunluğunun yıllara göre değişkenlik göstermesinden kaynaklanmaktadır. Yapılan gözlemler ve sarı yapışkan tuzaklarda alınan veriler ışığında deneme alanlarına bitişik olan kültür alanları, tarla içi ve dışında bulunan yabancıotlar ve yoğunlukları, yabancıot mücadelesinin deneme alanında yapılıp yapılmaması, sulama şekli ve aralığı, verilen gübre tür ve dozlarının bu türlerin yoğunluklarının değişmesinde en önemli faktörler olduğu sonucunu doğurmuştur. Zararlıların popülasyon gelişimi çalışmalarında bu durum net olarak gözlenmiş *Z. sohrab* türünün Bismil ilçesinde 2010 yılında popülasyonu Silvan ilçesine göre düşük iken (Çizelge 4.1, 4.2), 2011 yılında ise Silvan ilçesine göre çok daha yüksek bir oranda belirlenmiştir.

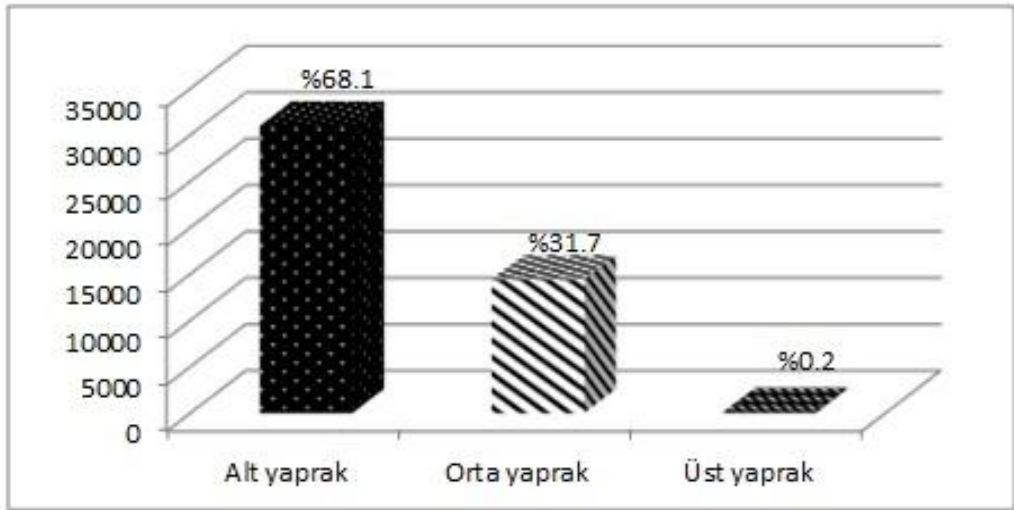
İkinci ürün mısırdaki her iki yerde, ana ürün mısırdaki alınan sonuçların tam tersi sonuçlar alınmıştır. Her iki yerde genel parazitlenme oranları ikinci ürün mısırdaki da

yıllara göre değişkenlik göstermiştir. Genel parazitlenme oranları Bismil ilçesinde 2010 yılında %73 olarak gerçekleşmiş, 2011 yılında ise bu rakam düşerek %39 seviyesine düşmüştür. Silvan ilçesinde ise 2010 yılında %27 olarak ortaya çıkan bu oran, 2011 yılında ise artış göstererek %61 olarak belirlenmiştir. Bu durum ana ürün mısırdaki olduğu gibi deneme alanlarındaki dört yaprakpiresi yoğunluğunun yerlere göre değişkenlik göstermesi sonucu ortaya çıkmıştır. Yapılan gözlemler ve popülasyon değişimi çalışmalarında alınan veriler ışığında, deneme alanlarına bitişik olan kültür alanları, tarla içi ve dışında bulunan yabancıotlar, yabancıot mücadelesi, sulama şekli ve aralığı, verilen gübre dozları bu yoğunluğu ve dolayısıyla parazitlenme oranlarını etkilemiştir. İkinci ürün mısırdaki bu yerlere ve yıllara göre bu oranlarda meydana gelen varyasyonun bir diğer önemli sebebi ise Diyarbakır ilinde buğday alanlarında hasattan sonra eylül ayında yakılan anızın ikinci ürün mısırın olgunlaşma dönemine denk gelmesidir. O dönemde çoğu çiftçi tarafından buğday anızının yakılması sonucu ortaya çıkan toz ve kül parçacıkları rüzgârın etkisiyle ikinci ürün mısır alanlarına taşınmakta ve yapraklar üzerinde kalın bir toz ve kül tabakası oluşturmaktadır. Bu durumda yaprakpiresi türlerinin yumurta bırakma ve diğer yaşamsal faaliyetleri kısıtlanmakta ve yoğunluklarında bazı düşüşler meydana gelmektedir. Bu durum dolaylı olarak yaprakpiresi yumurtalarını parazitleyen parazitoit popülasyonunda olumsuz yönden etkilemekte ve yoğunluğunu düşürmektedir. Bu durum 2010 yılında Silvan ilçesinde, 2011 yılında ise Bismil ilçesinde yaşanmıştır.

*Anagrus atomus* tarafından parazitlenen *Z. sohrab*'ın yumurtalarının bitkideki dağılımını belirlemek için bitkilerin farklı yerlerinden alınan üç yaprak (alt, orta ve üst) örnekleme ile *Z. sohrab*'ın yumurtalarını, bitkilerin 2-4 yapraklı olduğu dönemden itibaren başlayarak çoğunlukla alt yapraklara bıraktığı ve doğal olarak parazitlenmenin en fazla bu yapraklarda olduğu belirlenmiştir. Diyarbakır ilinde 2010 ve 2011 yılı ana ve ikinci ürün mısırdaki *A. atomus* toplam birey sayıları ile yapraklardaki parazitlenme oranlarına ait veriler Şekil 4.34 ve Şekil 4.35'te verilmiştir.



Şekil 4.34. Diyarbakır ilinde 2010 yılı ana ürün mısırdaki *A. atomus* toplam birey sayıları ile yapraklardaki parazitlenme oranları

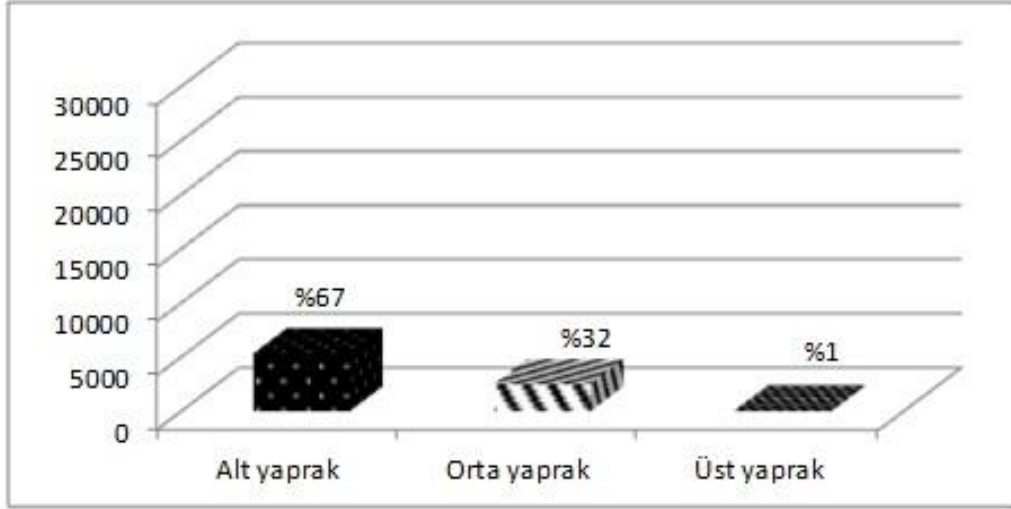


Şekil 4.35. Diyarbakır ilinde 2010 yılı ikinci ürün mısırdaki *A. atomus* toplam birey sayıları ile yapraklardaki parazitlenme oranları

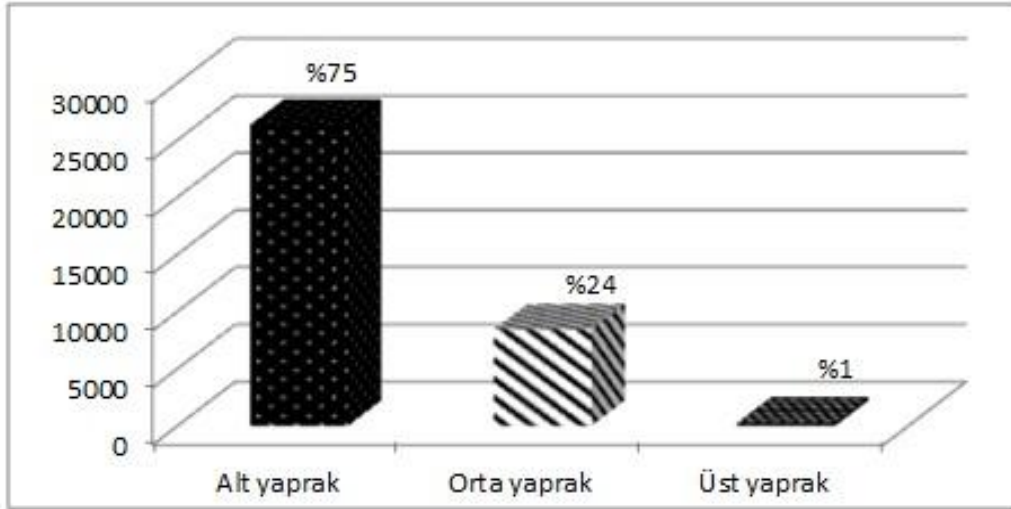
Şekil 4.34 ve Şekil 4.35'te görüldüğü gibi, birinci yıl çalışmalarında ana üründe parazitlenen yumurtaların en fazla alt yapraklarda olduğu (% 86), bunu orta yaprakların takip ettiği (% 13), üst yapraklarda ise parazitlenmenin yok denecek kadar az olduğu (%1) belirlenmiştir. İkinci ürün mısırdaki ana ürüne benzer sonuçlar alınmıştır. Parazitlenme yine en fazla bitkinin alt yapraklarında meydana gelmiş (%68.1), orta yapraklarda ise bu oran ana ürün mısıra göre daha yüksek bir oranda



meydana gelmiştir (%31.7). Üst yapraklarda parazitlenme oranı ana ürün mısırdaki olduğu gibi %1 oranında kalmıştır.



Şekil 4.36. Diyarbakır ilinde 2011 yılı ana ürün mısırdaki *A. atomus* toplam birey sayıları ile yapraklardaki parazitlenme oranları



Şekil 4.37. Diyarbakır ilinde 2011 yılı ikinci ürün mısırdaki *A. atomus* toplam birey sayıları ile yapraklardaki parazitlenme oranları

Şekil 4.36 ve Şekil 4.37 incelendiğinde, ikinci yıl çalışmalarında 2010 yılında elde edilen sonuçların benzeri alınmıştır. Ana ürün mısırdaki parazitlenmiş yumurtaların en fazla alt yapraklarda olduğu (% 67), orta yapraklarda ise bu oranın %32 oranında gerçekleştiği belirlenmiştir. Üst yapraklarda ise parazitlenme oranı %1 olmuştur. İkinci

ürün mısırdaki ana üründe olduğu gibi parazitlenme yine en fazla alt yapraklarda meydana gelmiş (% 75) orta yapraklarda ise %24 oranında gerçekleşmiştir. Üst yapraklarda ise parazitlenme oranı %1 oranında gerçekleşmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre her iki üründe parazitlenme oranını belirlemek için incelenen bütün yapraklarda, parazitlenmenin en fazla mısır bitkisinin alt yapraklarında olduğu görülmüştür. Orta yapraklardaki parazitlenme ise genel parazitlenme oranı içerisinde daha düşük seviyelerde kalmıştır. Üst yapraklardaki parazitlenme ise yok denecek kadar azdır. Parazitlenmenin genel olarak alt yapraklarda gerçekleşmesinin başlıca nedeni, mısır bitkisinin fide döneminde çıkan ilk yapraklarının taze ve yumuşak olması nedeniyle zararlıların bu yapraklarda yoğun bir şekilde beslenip yumurta bırakmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca alt yaprakların toprağa daha yakın olması sonucu mısırın sulanması ile yapraklar sürekli olarak daha nemli ve yumuşak kalmaktadır. Bu durumla beraber zararlı bireylerin genel olarak bitkinin alt ve orta kısımlarında uçarak beslenme ve diğer faaliyetlerini bu kısımlarda gerçekleştirmelerinden kaynaklanmaktadır. Bu sonuca benzer olarak Brezilya’da mısır alanları içine yerden 0.5 ile 1.5 m yüksekliğe asılan sarı yapışkan tuzaklarının *D. maidis*’in erginlerini yerden 0.5 m yüksekliğe konulan sarı yapışkan renk tuzaklarının 1.5 metre yüksekliğe asılan renk tuzaklarından çok daha fazla yaprakpiresi yakaladığı bildirilmiştir (Ávila ve Arce 2008).

İkinci ürün mısırdaki ise alt yapraklarda bu oranın yüksek olması, ana ürün mısırdan gelen göç ile zararlıların fenoloji başında henüz 2-4 yapraklı dönemde olan bitkide beslenip bu yapraklara yoğun bir şekilde yumurta bırakması ve bu yaprakların ileriki dönemlerde bitkinin alt kısımlarda kalması sonucu oluşmaktadır. Fenolojinin ileriki dönemlerinde (generatif ve olgunlaşma) bitkinin üst kısımlarında ise zararlı bireyleri yok denecek kadar az görülmüştür. Yapraklardaki zarar belirtilerine bakıldığında, bu durum net bir şekilde görülmektedir. Bitkide emgi zararı yönünden en fazla zarar gören yapraklar genellikle en alttaki yapraklar olup, üst yapraklara doğru çıkıldıkça bu zarar oldukça azalmaktadır. Bu durumun başlıca nedenleri olarak üst yaprakların güneşi çok daha fazla alması, rüzgâra daha fazla maruz kalması sonucu zararlı erginlerin daha çok alt ve orta yapraklara yöneldiği kanıtlanmıştır. Ayrıca üst yaprakların alt ve orta yapraklara göre daha iyi gelişmesi sonucu bitki dokusunun alt yapraklara göre daha sert ve kalın yapıda olması zararlıların yumurta bırakmasını ve beslenmesini engelleyen diğer bir faktör olduğu düşünülmektedir. Üst yapraklarda elde

edilen %1'lik parazitlenme oranları ve emgi noktalarının hemen hemen hiç olmaması bu sonucu destekler niteliktedir.

Bitkinin olgunlaşma döneminden hasada doğru yaşlı alt yaprakların kurumaya yüz tutarak sertleşmesi sonucu zararlı bireyleri daha taze durumda olan orta yapraklara doğru yönelmiş, beslenme ve yumurta bırakma gibi diğer faaliyetlerini bu kısımlarda gerçekleştirmiştir. Yapraklardaki zarar belirtilerine bakıldığında bu durum açık bir şekilde görülmektedir. Alt yapraklarda zararlıının beslenmesi sonucu oluşan beyaz noktaların birleşerek şerit halinde daha çok görüldüğü, orta yapraklara doğru bu zararın azaldığı, alt yapraklarda ise zararın ise yok denecek kadar az olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.38).

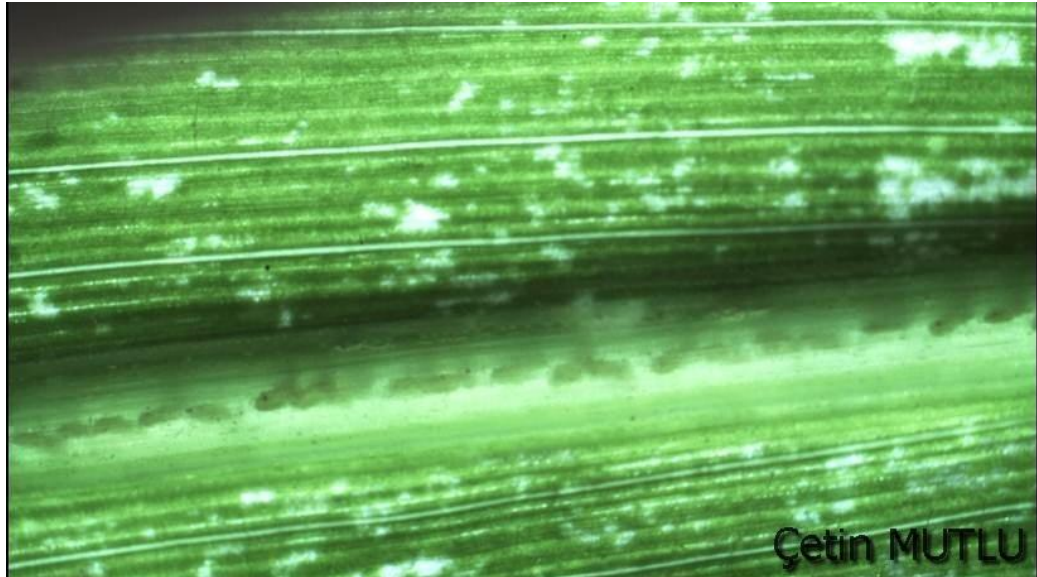


Şekil 4.38. *Zyginidia sohrab*'ın ikinci ürün mısırdaki emgi yapması sonucu oluşan zarar

Bu çalışmada elde edilen sonuçlara benzer olarak, Guglielmino ve Virla (1997), *P. striatus*'un yulaf (*Avena sativa*) üzerindeki yumurta dağılımının bitkinin en fazla alt yapraklarında olduğunu, bu oranın en alt yaprakta %50, ikinci alt yaprakta %40.9, orta yaprakta %8.1, en üst yaprakta ise %1 olarak belirlemişlerdir. Sodhi ve

Sekhon (1997), Pakistan’da *Z.manaliensis*’in mısır bitkisi üzerinde popülasyon dağılımı ile ilgili yaptığı çalışmada alt yapraklarda zararlı yoğunluğunun (115 birey/50 yaprak), orta yapraklarda (67 birey/50 yaprak), üst yapraklarda (17.8 birey /50 yaprak) olarak belirlemiştir. Bu sonuçların aksine Virla ve Paradell (2002), Arjantin’de hububatta zararlı yaprakpiresi *P. flavicosta*’nın çatal otu üzerinde (*D. sanguinalis*) yumurta dağılımını, bitkinin en üstten üçüncü alt yaprağında %83.14, orta yaprağında %4.82 ve alt yaprakta ise %3.61 oranında belirlemiştir. Agboka ve ark. (2004), bakla bitkisi üzerinde zararlı *E. decipiens*’in parazitoiti *A. atomus* ’un parazitlenme oranının %27.2 ile 62.5 arasında olduğunu, parazitlenmenin en fazla bitkinin gövdesinde, bunu yaprak damarı ve yaprak sapının izlediğini bildirmişlerdir.

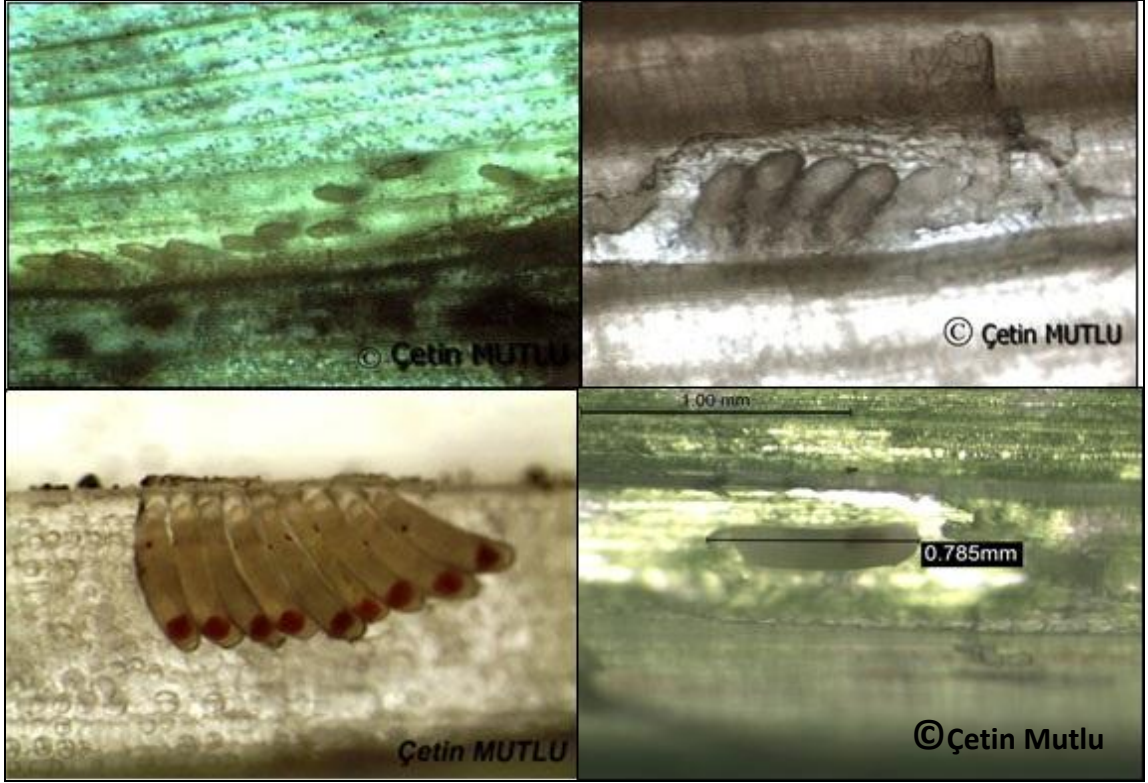
Yaprak dokusu içinde parazitlenmiş yumurtalar veya bu yumurtalardan parazitoit çıkışı olmuş, çıkış deliklerinin yaprak üzerindeki dağılımına bakıldığında, parazitlenmenin en fazla yaprakların mısır gövdesine sarıldığı bölüm (yaprak kını) ile bu bölümden yaprağın ortasına doğru (15-20 cm’lik kısmı) orta damar ve kenarlarında olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.39). Yaprak dokusunun bu kısımlarda daha etli ve sulu bir yapıya sahip olması, yaprakpirelerinin yumurtalarını doku içine bırakmasını kolaylaştırmakla beraber, yumurtaların sağlıklı bir şekilde olgunlaşarak nimflerin dokudan daha rahat bir şekilde çıkmasını sağlamaktadır.



Şekil 4.39 Mısır yaprağının orta damarına bırakılan *Z. sohrab* yumurtaları

Yaprağın orta kısmından uç kısımlara doğru olan bölümünde bitki dokusunun daha ince ve hafif sert bir yapıya sahip olması, zararlının bu kısımlara yumurta bırakmasını ve daha çok beslenmesini engelleyen bir faktör olduğu belirlenmiştir. Yapılan bu çalışmada zararlının yumurtalarını genellikle yaprağın alt yüzeyine bıraktığı, bırakılan yumurtaların bazen tek tek bazende toplu halde olduğu ve bu sayının 9'a kadar ulaştığı belirlenmiştir (Şekil 4.40). *Zyginidia sohrab*'ın yumurtalarını yaprak dokusu içine bıraktığı esnada yumurta bırakılan yerde herhangi bir iz bırakmaması, yumurtaların çok küçük ve şeffaf açık renkte olmasından dolayı yumurtaların bırakıldıktan hemen sonra binoküler mikroskop altında görülmesini imkânsız hale getirmektedir. Yumurtaların yaprak dokusu içinde binoküler mikroskop altında görülebilmesi için 5-6 günlük bir sürenin geçmesi gerektiği bu çalışmada belirlenmiştir. Geçen bu süre içinde embriyonun yumurta içinde büyüyerek gelişmesinden dolayı yumurtanın şişerek olgunlaştığı ve renginin biraz daha belirgin hale geldikten sonra alttan aydınlatmalı mikroskop altında görülebileceği belirlenmiştir (Şekil 4.40). Pakistan'da *Z. quyumi*'nin yumurtalarını mısır bitkisine bıraktıktan sonra binoküler altında görülebilmesi için 6 günlük bir sürenin geçmesi gerektiği bildirilmiştir (Jabbar, 1974).

Bu konuda Pitre (1970), *D. maidis*'in yumurtalarını mısır yaprağının orta damarı boyunca doku içine gömdüğünü, Jabbar (1974), *Z. quyumi*'nin yumurtalarını mısır yaprağının alt kısmının orta damar kenarlarına tek tek, Virla ve Paradell (2002), *P. flavicosta*'nın çatal otuna (*D. sanguinalis*) yumurtalarını genellikle yaprakların alt yüzeylerine tek tek ve düzensiz bir şekilde bıraktığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen bulgular ile yukarıda sözkonusu edilen çalışmalar ile benzerlik göstermiş, ancak *Z. sohrab*'ın zaman zaman toplu olarak bir defa da dokuz adete kadar adet yumurta bırakabilmesi elde edilen önemli sonuçlardan birisi olmuştur.



Şekil 4.40 Mısır yaprağı içinde değişik sayıda bırakılmış *Z. sohrab* yumurtaları

#### 4.2.5. *Zyginidia sohrab*'ın yıl boyunca verdiği döl sayısının belirlenmesi

*Zyginidia sohrab*'ın bir yıl içinde verdiği döl sayısını belirlemek için zararlının kışlamış erginlerinin doğaya ilk çıkışı beklenmiştir. *Zyginidia sohrab*'ın doğada ilk erginleri 15.04.2010 tarihinde hem Bismil, hemde Silvan ilçelerinde Kanyaş üzerinde yapılan örneklemeler ile belirlenmiş ve bu tarih zararlının doğaya ilk çıkış tarihi olarak kayıt edilerek döl başlangıç tarihi olarak alınmıştır. Diyarbakır ilinde *Z. sohrab*'ın kafes çalışmaları sonucunda belirlenen döl tarihleri ve sayılarına ait veriler çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Diyarbakır ili 2010 yılı *Z. sohrab*'ın vermiş olduğu sayısı

Döl Sayısı	Döl Başlama Tarihi	Döl Bitiş Tarihi	Döl Süresi (gün)
1	15.04.2010	21.05.2010	36
2	21.05.2010	22.06.2010	32
3	22.06.2010	27.07.2010	35
4	27.07.2010	24.08.2010	28
5	24.08.2010	05.10.2011	42

Kafeslere *Z. sohrab* erginlerinin salımı yapıldıktan 36 gün sonra 21.05.2010 tarihinde, yaprakların alt yüzeyinde yumurtadan çıkmış olan çok sayıda birinci dönemde olan nimf görülmüştür. Bu tarih 1. döl başlangıcı olarak kayıt edilmiş, nimfler aynı gün içerisinde üzerlerinde buldukları yapraklar ile beraber veya emgi tüpü yardımıyla toplanarak plastik şeffaf tüplere aktarılmış ve ikinci dölü belirlemek için, içinde 4-6 yapraklı dönemde taze mısır bitkisi olan diğer kafeslere aktarılmıştır. Zararlıının ikinci döl ilk nimfleri salım tarihinden 32 gün sonra 22.06.2010 tarihinde görülmüş ve üçüncü dölü elde etmek için nimfler yeni kafeslere aktarılmıştır. *Zyginidia.sohrab* üçüncü döl nimfleri ise 27.07.2010 tarihinde belirlenmiş ve 4. döl için yeni kafeslere nimflerin salımı yapılmıştır. Dördüncü döl ağustos ayının sıcak geçmesi nedeni ile diğer döllere göre 28 gün gibi daha kısa bir sürede tamamlanmıştır. Beşinci döl takibi için nimfler 24.08.2010 tarihinde, içinde 4-6 yapraklı dönemde mısır bitkileri olan yeni kafeslere aktarılmıştır. Bu tarihten sonra Diyarbakır ilinde havaların yavaş yavaş serinlemeye başlaması ve özellikle gece sıcaklıklarının gündüz sıcaklıklarına göre çok daha düşük olması zararlı nimflerinin gelişmesini yavaşlatmıştır.

Zararlıının 2010 yılında mevsim boyunca ortalama olarak ayda bir döl verdiği görülmektedir (Çizelge 4.7). Ancak beşinci döl nimflerin çıkışı diğer döllerin aksine iklimsel şartlardan dolayı gecikerek 05.10.2010 tarihinde gerçekleşmiştir. Bu tarihten sonra beşinci döl nimfleri içinde mısır bitkisi olan yeni kafeslere aktarılmıştır. Kafes içlerindeki nimflerin ergin olup olmadığı periyodik olarak gözlenmiş ve ergin hale geçip geçmediklerine bakılmıştır. Kasım ayı içerisinde havaların soğumaya başlamasıyla gündüz sıcaklıklarında düşüşler meydana gelmiş ve buna bağlı olarak kafes içlerinde mısır bitkilerinin gelişmesinde duraksamalar olduğu görülmüştür. Bu duruma rağmen beşinci döl nimflerinin kafes içlerinde bulunan köpek dişi ayrığı ve topalak otu üzerinde beslenmeye devam ettikleri görülmüş ve kasım ayının ilk haftası içerisinde ergin hale gelmişlerdir. Beşinci döl erginlerin bu tarihten sonra çiftleşme faaliyetinin olması halinde bile ortamda öncelikle mısır bitkisinin bulunmayışı, alternatif konukçuların yetersizliği ve havaların soğuması neticesinde yumurta bırakamadıkları ve ergin dönemde diyapoza girerek kışladıkları belirlenmiştir.

*Zyginidia sohrab*'ın 2011 yılında yıl vermiş olduğu döl sayısını belirlemek amacıyla doğaya ilk çıkışının belirlenmesine çalışılmıştır. Doğada yapılan örneklemelerde zararlıının ilk ergini 09.05.2011 tarihinde alternatif konukçu çalışmaları

için belirlenen alanlardan yapılan örneklemler neticesinde belirlenmiştir. Ancak o tarihte döl çalışmaları için yeterli ergin toplanamamıştır. Toplanan ilk erginler döl çalışması için kurulan kafeslere salınmıştır. Yeterli sayıda ergini kafeslere salmak için örneklemlere devam edilmiş ve 17.05.2011 tarihine kadar hava sıcaklıklarının artmasına paralel olarak Kanyaş bitkisi üzerinde yoğun olarak zararlı erginler toplanmıştır. Toplanan ergin bireyler birinci dölü elde etmek amacıyla karışık popülasyon halinde, 5 tekerrürlü olarak içinde 4-6 yapraklı dönemde mısır bitkisi olan kafeslere salınmıştır. Kafesler, bir önceki yıl olduğu gibi zararlının doğal şartlarını karşılamak amacıyla daha önce enstitü deneme bahçesine ekimi yapılan mısırın sıra aralarına kurulmuştur. Kafes içlerinde nimflerin çıkıp çıkmadığı belirlemek amacıyla periyodik gözlemler yapılmıştır. *Zyginidia sohrab*'ın 2011 yılında yıl boyunca vermiş olduğu döl sayılarına ait veriler çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Diyarbakır ili 2011 yılı *Z. sohrab*'ın vermiş olduğu döl sayısı

<b>Döl Sayısı</b>	<b>Döl başlama Tarihi</b>	<b>Döl Bitiş Tarihi</b>	<b>Döl Süresi (gün)</b>
1	09.05.2011	16.06.2011	37
2	16.06.2011	20.07.2011	34
3	20.07.2011	19.08.2011	30
4	19.08.2011	19.09.2011	31
5	19.09.2011	26.10.2011	37

Kafeslerdeki bitkilerde yapılan kontroller neticesinde 16.06.2011 tarihinde yaprak altlarında yumurtadan çıkmış olan çok sayıda birinci nimf döneminde olan ilk döl belirlenmiştir. Nimfler aynı gün üzerlerinde buldukları yaprak veya emgi tüpü yardımıyla alınarak ikinci döl takibi için, içinde 4-6 yapraklı dönemde bulunan taze mısır bitkileri olan diğer kafeslere aktarılmıştır. Bu işlem takip eden diğer döllere için tekrarlanmıştır. *Zyginidia sohrab* bireylerinin 2010 yılında doğaya ilk çıkışı 15.04.2010 tarihinde gerçekleşmesine rağmen, 2011 yılında 09.05.2011 tarihinde belirlenmiş ve bu durum zararlının doğaya çıkışında geçen yıla göre yaklaşık 25 günlük bir gecikmeye neden olmuştur. Bu gecikmenin nedeni ise bölge genelinde 2011 yılı kurak geçen kış periyodu sonrası yağışların nisan-mayıs ayları arasında gerçekleşmesi ve bu aylarda gece sıcaklıklarının önceki yıl ortalamalarına göre çok daha düşük olmasından kaynaklanabileceği sonucuna varılmıştır. Zararlının doğaya çıkışında önceki yıla göre yaşanan bu gecikme toplamda vermiş olduğu döl sayısını etkilememiş, ancak son döl nimflerinin ergin oluş zamanını 2010 yılına göre geciktirmiştir. Çizelge 4.8'de



görüldüğü gibi 2011 yılında zararlı bir dölünü 2010 yılında belirlenen ortalama döl süresine yakın olarak ortalama bir ayda tamamlamıştır. Ancak zararlının son döl süresinin, 2010 yılında olduğu gibi hava sıcaklıklarının özellikle gece sıcaklıklarının düşmesi sonucu diğer döl sürelerine göre daha uzun sürdüğü belirlenmiştir. Zararlının 2011 yılında ilk doğaya çıktıktan sonra kışlama tarihi olan kasım ayının son haftasına kadar geçen süreçte toplamda 5 döl verdiği belirlenmiştir. Doğa şartlarında 2010 yılında yapılan kafes çalışmalarında da *Z. sohrab*'ın 5 döl verdiği ve iki yıl üst üste yapılan çalışmalarının birbirleriyle örtüştüğü görülmüştür.

Son döl tarihinden sonra kafes içlerindeki nimflerin ergin olup olmadığı sürekli olarak gözlenmiştir. Kasım ayı içerisinde havaların soğumaya başlaması ve buna bağlı olarak mısırın gelişmesinin durmasına rağmen kafes içerisinde bulunan köpek dişi ayrığı ve topalak otu üzerinde beslenmeye devam eden nimflerin kasım ayının üçüncü haftasından sonra ergin hale geldikleri ve aralık ayı başında diyapozaya girdikleri belirlenmiştir.

Bu konuda diğer ülkelerde benzer ve farklı yaprakpiresi türleri üzerinde yapılan çalışmalarda benzer sonuçlar elde edilmiştir. Stoner ve Gustin (1967), Amerika'da mısırdaki mısır cücelik virüsü vektörü *G. nigrifrons*'un yılda en az iki döl verdiğini, genel olarak Cicadellidae'lerin yılda bir döl verdiğini, fakat bazı türlerin 3 veya daha fazla döl verebildiği tür ve çevre şartlarına göre bir dölün tamamlanması 12-45 gün arasında değiştiği (Kalkandelen 1974), *Z. quyumi* 'nin Pakistanda 6-8 döl verdiğini, Punjab'ta ilk 3 dölünü buğday üzerinde, geriye kalanını ise mısırdaki tamamladığını, diğer bölgelerde ise ilk iki dölünü *A. donax* (Kargı kamışı) üzerinde tamamladıktan sonra, geriye kalan dölleri ise mısırdaki geçirdiği bildirilmiştir (Jabbar 1974). İtalya'da *Z. pullula*'nın 4-5 döl verdiğini belirterek, zararlının doğaya çıktıktan sonra *Agropyrum repens*, *A. donax*, *Bromus erectus*, *C. dactylon*, *D. glomerata*, *E. crus galli*, *Molinia coerulea* ve *S. halepense* üzerinde mart ayından mayıs ayına kadar bu yabancıotlar da beslendiğini ve bir dölünü burada verdikten sonra yeni nesil erginlerin yoğun olarak mısıra geçtiğini, mayıs- ağustos arasında mısırdaki 2 döl verdikten sonra ağustos- ekim ayları arasında koadarı ve yazlık mısır alanlarına göç ederek 1 veya 2 döl burada verdiğini ve son döldeki erginlerin tekrar ilk kışlama yerlerine göç ettiklerini bildirilmiştir (Arzone ve Vidano 1984). Valle (1985), Çeltikte zararlı *Nephotettix malayanus* Ishihara & Kawase 1968'un bir dölünün tamamlanmasının ortalama olarak

34 gün olduğunu, Naibo ve ark., (1991), Fransa’da *Z. scutellaris*’in mısır üzerinde bir dölü verdiğini ve bunu bir yılda tamamladığını, Waloff (1994), İngiltere’de *Z. scutellaris*’in diğer Auchenorrhyncha türlerinin aksine çok döl veren bir zararlı olduğunu ve bir yılda 3-4 döl verdiğini belirterek popülasyon yoğunluğunun çok değişken olduğunu, Witt ve Edwards (2000), Güney Afrika’da *Zygina* türlerinin çiftleşip yumurta bırakmaları ve yeni nesil ergin meydana gelebilmesi için yaklaşık olarak bir aylık sürenin gerektiğini, Virla ve ark., (2003), Arjantin’de mısır bitkisinde ekonomik bir zararlı durumunda olan *D. maidis*’in mayıs ile kasım ayları arasında toplam beş döl verdiğini, Ercan ve Uysal (2007), Konya ilinde doğa çalışmalarında yaptıkları gözlemler sonucunda *Z. sohrab*’ın bir yılda dört döl verdiğini ve ilk dölünü buğday, arpa, çavdar, tritikale ve kendi gelen Graminae’ler üzerinde geçirdikten sonra mısır bitkisine geçtiği ve burada 2 döl verdikten sonra tekrar aynı bitkilere geçiş yaptığını ve son dölünü burada verdiğini, yine aynı ile Alaoğlu ve ark., (2007) tarafından yapılan çalışmada, araştırmacılar Ercan ve Uysal (2007) ile aynı sonuca ulaşmışlar, *Z. sohrab*’ın ilk neslini buğday, arpa, tritikale gibi tahıllar ve diğer buğdaygil bitkilerinde sapa kalkma-süt olum dönemleri arasında verdiğini; ikinci ve üçüncü neslini mısırdaki geliştirdikten sonra sonbaharda ekilen tahıllar ve diğer buğdaygillere geçerek dördüncü neslini burada verdiğini belirlemişlerdir.

Sonuç olarak elde edilen veriler ışığında Diyarbakır ilinde *Z. sohrab*’ın kışlama alanlarından doğaya çıkmasından sonra Konyaş ve diğer belirlenen yabancıotlar üzerinde beslenerek ilk dölünü Konyaş üzerinde verdiğini ve yeni nesil olan ergin bireylerin sıcaklığın artmasına paralel olarak haziran ayı başında 2-4 yapraklı dönemde olan ana ürün mısıra geçtiği, iki yıl yapılan arazi gözlem ve çalışmaları sonucunda belirlenmiştir. Konya ilinde yapılan çalışmada zararlının yıl boyunca dört döl vermesi (Ercan ve Uysal, 2007; Alaoğlu ve ark., 2007) bu ilin iklim şartlarının Diyarbakır iklimine göre daha sert ve soğuk geçmesinden kaynaklandığı kanaatini doğurmuştur. Diyarbakır ilinin bu ile göre daha sıcak olması zararlının yoğun popülasyon oluşturması ve bir döl daha fazla verme şansını artırmıştır. Bu sonuca benzer olarak Virla ve ark. (2003), Arjantin’de *D. maidis*’in kışlama yerlerinden çıkan ilkbahar popülasyonunun sıcaklıkların maksimuma çıkmasıyla artışa geçerek mısır bitkisinde yüksek popülasyon oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Zararlı geriye kalan dört dölünü ise ana ve ikinci ürün mısır bitkisi üzerinde geçirmektedir. Diyarbakır ilinde ikinci ürün mısır hasadı, hava sıcaklığı, ürünün olgunlaşma zamanı ve kullanım amacı ile tanedeki nem oranına göre ekim ayı sonlarına doğru yapılmaktadır. Hasattan sonra tarlada kalan zararlı erginleri, tarla kenarlarında bulunan Kanyaş, darıcan, köpek dişi ayrığı ve topalak otları üzerinde beslenmeye devam ettikleri görülmüştür. Zararlıların bu yabancıotlar üzerinde bir döl verme şansı havaların soğuması ve taze besin kaynaklarının kurumaya başlayarak tükenmesinden dolayı mümkün olmamıştır. (Ercan ve Uysal, 2007), Konya ilinde *Z. sohrab*'ın ekim ayında mısırların hasat olgunluğuna ulaşmasından dolayı son dölünü mısırdaki tamamlayamadığından dolayı çevredeki buğday, arpa, çavdar, tritikale ve diğer buğdaygil bitkileri ile kendi gelen buğdaylarda beslendiklerini belirtmiştir.

Döl çalışmasına paralel olarak kafes içindeki ve doğadaki erginlerin kışlama zamanını belirlemek amacıyla 2010 yılında son dölü takiben ilerleyen tarihlerde kafeslerin kontrolüne devam edilmiştir. Arazi gözlemleri için 01.11.2010 tarihinde Bismil ve Silvan ilçelerindeki popülasyon gelişimi çalışmaları yapılan deneme alanlarına gidilmiştir. Bu alanlarda ikinci ürün mısırın hasat edildiği ve Kanyaş bitkisi ile diğer yabancıotların nispeten kurumuş oldukları görülmüştür. Tarla kenarında henüz kurumamış bulunan *C.dactylon* üzerinde D-Vac ile yapılan örneklemelerde *Z. sohrab* ergin bireyleri yakalanmıştır. Eş zamanlı olarak döl çalışması yapılan kafesler içinde yapılan kontrollerde mısır bitkilerinin kurumaya yüz tutmasına rağmen zararlı bireylerin canlı olduğu ve kafes içlerindeki *C. rotundus* ve *C. dactylon* üzerinde beslenmeye devam ettikleri belirlenmiştir. Bu konuda gözlemlere devam edilmiş ve 29.11. 2010 tarihinde Bismil ilçesinde tarla kenarında bulunan köpek dişi ayrığı üzerinde ergin bireyler belirlenmiştir. Aralık ayının ilk haftasına doğru gündüz sıcaklıkların 10 °C ve altına düşmesi sonucu zararlı sayısı yok denecek kadar azalmış ve 06.12.2010 tarihinde gerek kafes içlerinde ve gerekse arazide yapılan gözlemlerde zararlıların ergin bireyleri tespit edilememiş ve bu tarih zararlıların diyapoza girdiği tarih olarak kaydedilmiştir.

*Zyginidia sohrab*'ın 2011 yılındaki kışlama zamanını belirlemek için arazi gözlemleri 25.10.2011 tarihinde Bismil ve Silvan ilçelerindeki popülasyon gelişiminin izlendiği deneme alanlarına gidilmiştir. Bu alanlarda mısır ekilmiş tarlaların hasattan sonra sürüldüğü ve Kanyaş bitkisi ile diğer yabancıotların kurumuş oldukları görülmüştür. Tarla kenarında henüz kurumamış bulunan *C. dactylon* üzerinde D-Vac ile

yapılan örneklemelelerde *Z. sohrab* bireyleri yakalanmıştır. Eş zamanlı olarak döl çalışması yapılan kafesler içinde yapılan kontrollerde mısır bitkilerinin kurumasına rağmen zararlı bireylerin canlı olduğu ve topalak ve ayırık otları üzerinde beslendikleri belirlenmiştir. Bu konudaki gözlemlere devam edilmiş ve 24.11.2011 tarihinde Bismil ilçesinde tarla kenarında bulunan köpek dişi ayırığı üzerinde ergin bireyler rastlanmıştır.

Bu tarihten sonra gece sıcaklıklarının çok düşmesi ve özellikle gündüz sıcaklıklarının 10 °C ve altında seyretmesi sonucu doğadaki zararlı sayısı yok denecek kadar azalmıştır. Devam eden örnekleme neticesinde 01.12.2011 tarihinde gerek kafes içlerinde ve gerekse doğada zararlının ergin bireyleri tespit edilememiş bu tarih zararlının 2011 yılında diyapozaya girdiği tarih olarak kaydedilmiştir.

#### 4.2.6. *Zyginidia sohrab*'ın thermal konstantı ve teorik döl sayısı

*Zyginidia sohrab*'ın Thermal Konstant'ı A Hiberbolu'na göre: zararlının yumurta döneminden, ergin hale geçip, yumurtlamaya başlama zamanına kadar geçen süreye göre hesaplanmıştır (Kansu, 2000). Buna göre Thermal Konstant “ $t (T - C) = Th. C.$ ” formülüne göre, Gelişme süresi ise aşağıdaki formüle göre belirlenmiştir.

**Gelişme süresi (Ortam sıcaklığı-Gelişme eşiği) = Thermal Konstant (sabit)**

Biyoloji çalışmalarında *Z. sohrab*'ın 20 C ve 25 C'deki sıcaklıklarda yumurta döneminden preovipozisyon dönemine kadar olan süreler sırasıyla 45.84 ile 32.22 gün olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.14). Bu değerler yukarıda belirtilen formülde yerlerine konulduğunda;

$$\begin{aligned} 45.84 (20 - C) &= Th. C \\ 32.22 (25 - C) &= Th. C \\ 916.8 - 45.84 C &= 805.5 - 32.22 C \\ C &= 8.17 C \end{aligned}$$

*Z. sohrab*'ın alt gelişme eşiği 8.17 C olarak bulunmuştur.

$$\begin{aligned} 20 (45.84 - 8.17) &= Th. C \\ Th. C. &= 542 \text{ günderece} \end{aligned}$$

Zararlının thermal konstantı ise yukarıdaki veriler ve formül ışığında 542 gün derece olarak belirlenmiştir.

### Z. sohrab'ın Teorik Döl Sayısı :

Diyarbakır ilinin 2011 yılındaki aylara ait alt gelişme eşiği ve üzeri için belirlenen ortalama sıcaklık değerleri çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Diyarbakır ili 2011 yılı aylık ortalama sıcaklık değerleri

AYLAR	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
SICAKLIK (C)	-4,49	-3,42	0,38	4,78	9,54	18,99	23,31	22,37	16,56	8,07	-1,65	-5,56

Aylık sıcaklık ortalamaları 8.17 C'nin altında olan aylarda zararlının gelişmesi için uygun sıcaklıklar olmadığı için yukarıda eksi sıcaklıklar ile belirtilen aylar hariç diğer aylarda sıcaklıklar gelişme eşiği üzerinde olan kısımları için etkilidir. Buna göre

$(0.38 + 4.78 + 9.54 + 18.99 + 23.31 + 22.37 + 16.56 + 8.07) \times 30 = 3.108$  gün derece olarak belirlenmiştir.

Bir dölün gelişmesi için gerekli gün derece daha önce 542 gün olarak bulunmuştur.  $3.108/542 = 5.7$ 'dir. Sonuç olarak Z. sohrab'ın 2011 yılında teorik olarak vermiş olduğu döl sayısı 5.7'dir. Elde edilen bu sonuç doğa koşullarında iki yıl tekrar edilerek belirlenen 5 döl sayısı ile uyum içerisindedir. Zararlının 2010 yılında beşinci dölünü verdiği 05.10.2010 tarihinden sonra diyapoza girdiği zamana kadar olan süre (aralık ayı) göz önüne alındığında 6. dölünü veremedi diyapoza girmiştir. Yine 2011 yılında 26.10.2011 tarihinde 5. döl belirlenmiş ve Z. sohrab 6. dölünü veremedi havaların soğuması ve beslediği konukçularının bulunmaması gibi nedenlerden dolayı diyapoza girmek zorunda kalmıştır. Bu konuda diğer ülkelerde yapılan çalışmalarda,

Hogg (1985), Patates yaprakpiresi *Empoasca fabae* (Harris)'nin üç farklı gündüz ve gece sıcaklığında (13-24, 18-29, 23-34), yumurta ve nimf dönemlerinin alt gelişme eşiğini 8.4 °C olduğunu, sıcaklığın doğurganlık ve ölüm oranını önemli ölçüde etkilediğini bildirmiş, Larsen ve ark. (1990), *G. nigrifrons*'un mısır, yulaf ve Kanyaş üzerinde beş farklı sıcaklıkta (18,21, 24, 27, 30) alt gelişme eşiğininin 12-15 °C arasında olduğunu, Olsen ve ark. (1998), *E. ziczac*'ın yumurta döneminden ovipozisyon dönemine kadar olan dönem için gelişme eşiğini 435.4 gün derece olduğunu, Al-Wahaibi ve Morse (2003), *Homalodisca coagula* (Say)'nın yumurta döneminden ovipozisyon dönemine kadar gelişimi için gerekli süreyi 113.8 gün derece olarak, alt

gelişme eşiğini ise 11.9 °C derece olarak belirlemişler ve 35 °C ‘de sıcaklıkta yumurta veriminin kayda değer bir şekilde düştüğünü belirlemişlerdir.

Naseri ve ark. (2008), İran’da *E. decipiens*’in dört fasülye çeşidi üzerinde thermal konstantının nimf dönemi için 288.9 gün derece, ergin öncesi dönem için 473.7 gün derece olduğunu, Tokuda ve Matsumura (2005), *C.bipunctata*’nın alt gelişme eşiğini yumurta ve nimf dönemleri için 14 °C, preovipozisyon süresi için 15.9 °C olarak, thermal konstantı ise yumurta dönemi için 118.1, nimf dönemi için 182.7, preovipozisyon süresi için 39.5 gün derece olarak belirlemişlerdir.

### 4.3. Laboratuvar Çalışmaları

#### 4.3.1. *Zyginidia sohrab*’ın üç farklı sıcaklıkta yumurta açılma sürelerinin belirlenmesi

*Zyginidia sohrab*’ın üç farklı sıcaklıkta yumurta açılma sürelerine ait veriler çizelgede 4.10’da verilmiştir

Çizelge 4.10. *Zyginida. sohrab*’ın üç farklı sıcaklıkta yumurta açılma süreleri

Sıcaklıklar (°C)	Tekerrür	Yumurta Açılma Süresi (Gün)
20	20	14,44±0.40 <b>a</b>
25	20	11,12±0.45 <b>b</b>
30	20	8,54±0.14 <b>c</b>

Aynı harf grubunu takip eden ortalamalar arasında önemli bir farklılık yoktur P<.0001, R<sup>2</sup>=0,98, CV= % 3.1

Çizelge 4.10 incelendiğinde *Z. sohrab*’ın en kısa yumurta açılma süresi 30 °C sıcaklıkta ortalama olarak 8.5 gün, en uzun ise 20°C’de 14.4 gün olarak gerçekleşmiş, 25 °C’deki yumurta gelişme süresi ise 11.1 gün olmuştur. Yapılan analiz sonucunda üç sıcaklık istatistiksel olarak ayrı gruplarda yer almış, sıcaklık faktörü ile zararlının yumurta açılma süresi arasında negatif bir korelasyon olduğu belirlenmiştir. Sıcaklığın artması ile yumurta açılma süresi oldukça kısaldığı düşük sıcaklıkta ise bu süresinin uzadığı belirlenmiştir. Diğer ülkelerde bu konuda yapılan çalışmalarda elde edilen alınan sonuçların benzeri alınmıştır. Bu çalışmalarda; MacGill (1932), *E. (Zygina) pallidifrons*’un 21 °C’de yumurta açılma süresinin 9-19 (genellikle 14-17) gün arasında

olduğunu, Klein (1948), *Empoasca lybica* (de Berg)'nin yumurta açılma süresinin 5-49 gün arasında, Stoner ve Gustin (1967), *G. nigrifrons*'un tatlı mısır çeşidi üzerinde 21.1-23.8 °C sıcaklıklar arasında yumurta açılma süresini 13.3 gün olarak, Mckenzie (1973) *E. ziczac*'ın ovipozisyondan sonra ilk nimf çıkışının 14-17 gün arasında gerçekleştiğini, Pitre 1970, *D. maidis*'in 22.2 ile 31.1 °C sıcaklıklar arasında (ortalama 28.9 °C) ve %39 nem koşullarında zararlının yumurta açılma süresinin 9.0 gün olduğunu, Jabbar (1974), *Z. quyumi* 'nin Abbottabad (Pakistan)'da mısır bitkisi üzerinde yumurta açılma süresini 11.2 gün, Tandlianwala'da ise 8.9 gün olarak belirlemiş ve araştırmacı Yunus ve Moosa (1971)'ya atfen *Z. quyumi* 'nin mart-nisan ayı arasında yumurta açılma süresinin 10.1 gün, ekim ve kasım arasında ise bu süresinin 11.5 gün olduğunu bildirmiştir. Yine Wilde ve ark., (1976), sera koşullarında *E. kraemeri*'nin fasülye bitkisi üzerinde yumurta açılma süresini 8.5 gün, laboratuvar koşullarında ise 9.1 gün olarak, Filho ve Ramalho (1979), *Empoasca kraemeri* Ross&Moore'nin 27 °C, %70 nem ve 12:12 fotoperiyoda sahip koşullarda yumurta açılma süresinin ortalama olarak 9.0 gün olduğunu, Butt ve ark., (1981), Pakistan'da *Empoasca kerri* Pruthi'nin Guar bitkisi üzerinde (*Cyamopsis tetragonoloba*) 28-32 °C arasında yumurta açılma süresinin 4-6 gün olduğunu, Parh ve Taylor (1981), *Empoasca dolichi* Paoli üzerinde 21.2 ile 31.7 °C sıcaklık ve %45-95 nem koşullarına sahip laboratuvar şartlarında yumurta açılma süresinin 8.3 gün olarak, Valle (1985), *N. malayanus*'un hassas bir çeltik çeşidi üzerinde 25 °C'de yumurta gelişiminin 8.24 gün olduğunu, Yiğit ve Erkılıç (1987a), *A. adanae*'nin yumurta açılma süresinin 10-17 gün arasında olduğunu, Cerutti ve ark., (1990) *E. vitis*'in 15 °C'de yumurta açılma süresinin 22.9 gün, 30 °C'de ise 9.4 gün olduğunu, Larsen ve ark. (1990), *G. nigrifrons*'un mısır, yulaf ve Kanyaş üzerinde beş farklı sıcaklıkta (18, 21, 24, 27, 30) yumurta açılma süresini her üç bitkide de en yüksek sıcaklıkta 21.3 gün, en düşük sıcaklıkta ise 73.2 gün olduğunu belirlemişlerdir.

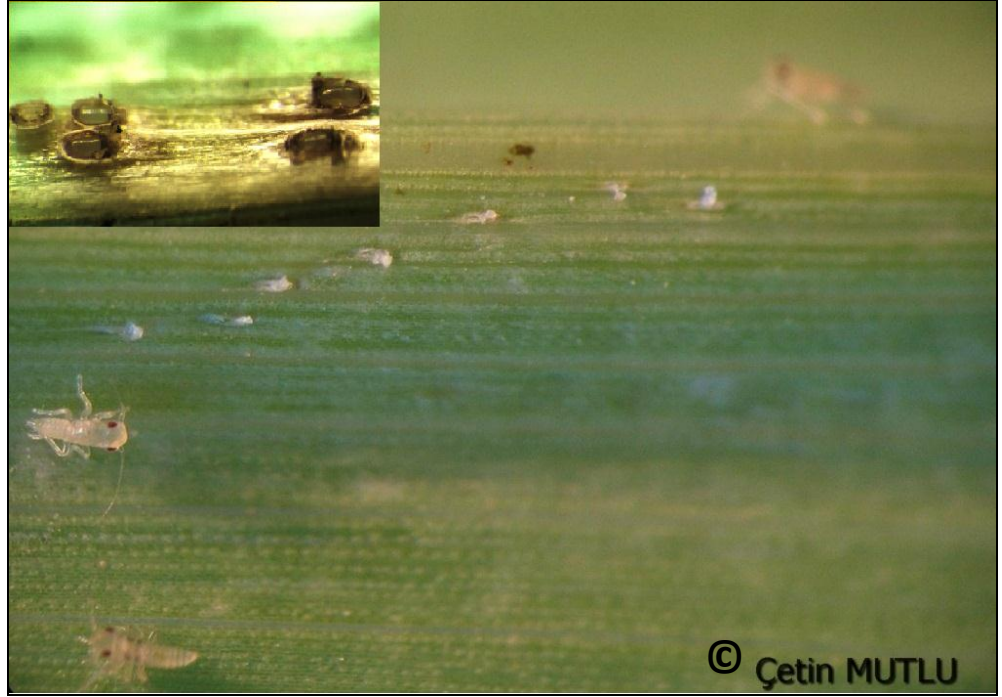
Lenicov ve Virla (1993), Arjantin'de *D.maidis*'in mısır bitkisi üzerinde 23±3 ve 27±3 °C sıcaklıklarda yumurta açılma sürelerinin sırasıyla 11.5 ve 10.0 gün olduğunu, Nordin ve Ghani (1995), *Idioscopus nitidulus* (Walker 1870)'un mango bitkisi üzerinde yumurta açılma süresinin 3.76 ile 3.85 gün arasında olduğunu, Olsen ve ark. (1998), *E. ziczac*'ın yumurta gelişme süresini 15 °C 'de 33.1 gün, 32.5 °C 'de 8.6 gün olarak, Witt ve Edwards (2000), Güney Afrika'da *Zygina* sp. 'nin *Asparagus asparagoides* bitkisi üzerinde, 15, 20, 30 °C'de yumurta açılma sürelerinin sırasıyla

25.7, 16.4 ve 10.1 gün olduğunu, Raupach ve ark. 2002, *E.decipiens*'in bakla bitkisi üzerinde 15, 20, 24, 28, 30, 32,5 ve 35 °C'de yumurta açılma sürelerini sırasıyla 28.3, 14.9, 11.1, 8.7, 8.4, 8.4 ve 8.2 gün olduğunu, Virla ve Paradell (2002), Arjantin'de *P. flavicosta*'nın 25±2 °C, %70-75 nem şartlarında çatal otu (*D. sanguinalis*) üzerinde yumurta açılma süresini ortalama 12.18±1.82 gün olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar sözkonusu çalışmalarla örtüşmekte olup bu konuda Tokuda ve Matsumura (2005), *C.bipunctata*'nın yumurta ve nimf gelişme periyodunun sıcaklığın artmasına paralel olarak kısaldığını yine Raupach ve ark. (2002), çalışmalarında sıcaklığının *E.decipiens*'in yumurta açılma süresini çok önemli bir şekilde etkilediğini ve en kısa yumurta açılma süresinin 28 °C üzeri sıcaklıkta meydana geldiğini belirtmişlerdir.



Şekil 4.41. *Zyginidia.sohrab*'ın mısır yaprağı içinde gömülü şeffaf açık renkteki yumurtaları





Şekil 4.42. Yumurtadan henüz yeni çıkmış *Z. sohrab* nimfleri ve yumurta çıkış delikleri

#### 4.3.2. *Zyginidia sohrab*'ın üç farklı sıcaklıkta nimf gelişme sürelerinin belirlenmesi

*Zyginidia sohrab* nimflerinin üç farklı sıcaklıkta (20, 25, 30 °C), 16 saat aydınlık, 8 saat karanlık ve % 65±5 nem oranına sahip iklim odalarında yürütülen çalışmada elde edilen sonuçları çizelge 4.11'de verilmiştir.

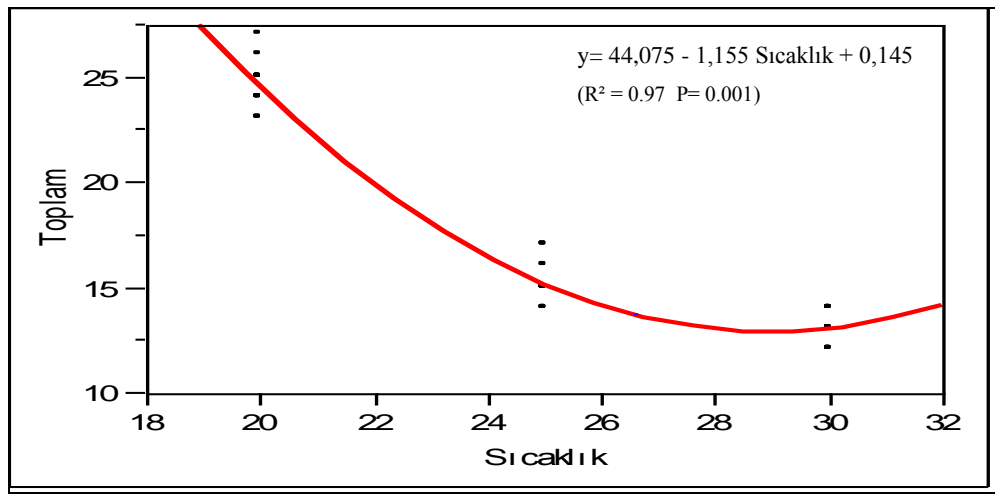
Çizelge 4.11. *Zyginida sohrab*'ın üç farklı sıcaklıktaki nifm gelişme süreleri

Sıcaklık (°C)	n	1. Nimf	2. Nimf	3. Nimf	4. Nimf	5. Nimf	Toplam
20±1	20	4.15±0.10 a	4.60±0.17 a	5.15±0.21 a	5.50±0.19 a	5.20±0.24 a	24.6±0.20 a
25±1	20	2.70±0.12 b	4.30±0.16 a	2.80±0.12 b	3.20±0.16 b	2.20±0.18 b	15.2±0.17 b
30±1	20	1.75±0.12 c	3.35±0.16 b	2.95±0.14 b	2.80±0.11 b	2.25±0.13 b	13.1±0.15 c

Aynı sütun ve satırda aynı harf grubunu takip eden ortalamalar arasında önemli bir farklılık yoktur. (p<0.001).

Çizelge 4.11'deki veriler incelendiğinde 20 °C, 25 °C, 30 °C 'de nimflerin gelişme süresi sırasıyla 24.6, 15.2, 13.1 gün olarak gerçekleşmiştir. Sıcaklıklar ile nimf

gelişme süreleri arasında yumurta açılma sürelerinde olduğu gibi negatif bir korelasyon olduğu belirlenmiş ve yapılan regrasyon analizinde bu durum önemli bulunmuştur. Çalışma sonucunda üç sıcaklıkta da nimflerin bir üst nimf dönemine geçtiği süre açısından önemli bir fark görülmemiştir. Ancak nimflerin ergin olana kadar geçirdikleri toplam süre açısından her bir sıcaklık istatistiki olarak ayrı bir gruba girmiş ve aralarındaki fark önemli bulunmuştur. Buna göre düşük sıcaklıkta, nimflerin gelişme sürelerinin oldukça uzadığı, sıcaklığın artmasına paralel olarak nimflerin gelişmelerinin daha kısa sürede tamamlayarak ergin oldukları belirlenmiştir.



Şekil 4.43 *Zyginidia sohrab* nimflerinin üç farklı sıcaklıktaki gelişim sürelerine ait regrasyon eğrisi

Nimf gelişme süreleri ile ilgili olarak farklı ülkelerde değişik yaprakpiresi türleri üzerinde gerek doğa şartlarında ve gerekse kontrollü koşullarda benzer sonuçlar alınmıştır. Bu çalışmalarda elde edilen sonuçlara göre; MacGill (1932), *E. (Zygina) pallidifrons*'un 21 C'de nimf gelişme süresinin ortalama 20.4 gün, Klein (1948), *E. lybica*'nın nimf gelişme sürelerinin 8-50 gün arasında, Stoner ve Gustin (1967), *G. nigrifrons*'un tatlı mısır çeşidi üzerinde 21.1- 23.8 °C sıcaklıklar arasında nimf gelişme süresinin 20.8 gün, Mckenzie (1973) *E. ziczac*'ın doğa şartlarında 5 nimf dönemi geçirdiğini ve bu sürenin 15-16 gün arasında olduğunu, Pitre 1970, *D. maidis*'in 22.2 ile 31.1 °C arasında (ortalama 28.9 °C) ve %39 nem koşullarında nimf gelişme süresinin 11-16 gün arasında, ortalama olarak da 12.2 gün olduğunu, Jabbar (1974), *Z. quyumi*'nin 16.6- 25.5 °C arasında nimflerin gelişme sürelerinin 20-25 gün, 28.8- 33.33

°C arasında nimflerin gelişme sürelerinin 10-19 gün arasında olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı doğal koşullarda ise Abbottabad (Pakistan)'da mısır bitkisi üzerinde nimf gelişme süresini 16.3 gün, Tandlianwala'da ise mısır bitkisi üzerinde 8.9 gün olduğunu belirlemiş ve düşük sıcaklığın nimf gelişme süresini artırdığını belirlemiştir. Yine Dhawan ve Sajjan (1976), çeltikte yaprakpiresi *Nephotettix nigropictus* (Stal)'un laboratuvar koşullarında nimf gelişme süresinin 18.9 ile 116.6 gün aralığında olduğunu, Wilde ve ark., (1976), *E. kraemeri*'nin sera koşullarında fasülye bitkisi üzerinde nimf gelişme süresini 9.5 gün, laboratuvar koşullarında ise 9.9 gün olarak, Filho ve Ramalho (1979), *E. kraemeri*'nin 27 °C'de nimf gelişme süresini fasülye üzerinde ortalama 8.43 gün, börülcede ise 8.48 gün olduğunu, Butt ve ark., (1981), *E. kerri* 'nin Guar bitkisi üzerinde nimf gelişme süresini 8.4 gün olarak, Nielson ve Morgan (1982), sera koşullarında *Scaphytopius nitridus* (Delong) 'un nimf gelişme süresini 40.02 gün olarak, Valle (1985), Japonya'da *N. malayanus*'un 25 °C'de nimf gelişme süresini erkek bireyler için 21.9, dişiler için 23.2 gün olarak, Yiğit ve Erkilic (1987a), *A. adanae*'nin nimf gelişme sürelerinin 25 °C'de 13.7 ile 16.2 arasında, Cerutti ve ark., (1990) *E. vitis*'in 15 °C'de nimf gelişme süresinin 31.5 gün, 30 °C'de ise 9.4 gün olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca Larsen ve ark. (1990), *G. nigrifrons*'un mısır, yulaf ve Kanyaş üzerinde beş farklı sıcaklıkta (18,21, 24, 27, 30) nimf gelişme süresini 30 °C'de 11.5 gün olarak, 18 °C'de ise 43 gün olarak, Lenicov ve Virla (1993), *D.maidis*'in mısır bitkisi üzerinde 23±3 ve 27±3 °C sıcaklıklarda nimf gelişme sürelerinin sırasıyla 27.8 ile 18.3 gün olduğunu, Nordin ve Ghani (1995), *I. nitidulus*'un mango bitkisi üzerinde nimf gelişme sürelerinin 9.6 ile 11.9 gün arasında olduğunu, Olsen ve ark. (1998), *E. zizac*'ın nimf gelişme süresini 16 °C 'de 40.2 gün, 29.5 °C 'de 11.1 gün olduğunu, Witt ve Edvards (2000), Güney Afrika'da *Zygina* sp. 'nin *Asparagus asparagoides* bitkisi üzerinde 5 nimf dönemi geçirdiğini ve *Zygina* sp. 'nin 15 °C'de 37.5 gün, 20 °C'de 20.6 gün ve 30 °C'de 12.2 günde ergin olduğunu, Raupach ve ark. 2002, Almanya'da *E.decipiens*'in bakla bitkisi üzerinde 15, 20, 24, 28, 30, 32,5 ve 35 °C'de nimf gelişme sürelerini sırasıyla 36.9, 18.8, 14.8 11.7, 10.2, 10.5 ve 10.8 gün olduğunu, Virla ve Paradell (2002), *P. flavicosta*'nın 25±2 °C çatal otu (*D. sanguinalis*) üzerinde nimf gelişme süresini 21.6 gün olarak, Salim (2002), Çeltik yeşil yaprakpiresi *Nephotettix virescens* (Distant)'in nimf gelişme sürelerini 24/16 °C (gündüz/gece)'de 33.4 gün, 28/20 °C'de 24.7 gün, 32/24 °C'de 16.4 gün, 36/28 °C'de 15.6 gün olarak, HuaPu ve

ark. (2008), Çin’de *P. striatus*’un 25 °C ‘de ergin öncesi gelişme süresini buğdayda 23.33, mısır üzerinde 26.39 ve tilki kuyruğunda ise ortalama 27.50 günde tamamladığını, Özgen ve ark., 2009, *A. adanae*’nin öküzgözü bağ çeşidinde 25 °C’de nimf gelişme süresini 10.9 gün, 30 °C’de ise 7.4 gün olarak belirlemişlerdir.

Elde edilen bu çalışma sonuçları ile diğer araştırmacıların elde ettikleri sonuçlar arasında bir paralellik olduğu görülmektedir. Özellikle sıcaklığın nimf gelişme süreleri üzerinde negatif bir etkisinin olduğu, düşük sıcaklıkta nimflerin gelişme sürelerinin oldukça uzadığı, buna karşılık sıcaklığın artmasına paralel olarak nimflerin gelişmelerinin daha kısa sürede tamamlanarak ergin oldukları belirlenmiştir. Bu konuda Raupach ve ark. (2002), bakla üzerinde *E.decipiens*’in gelişme süresinin sıcaklık tarafından önemli ölçüde etkilendiğini, en kısa nimf gelişme süresinin 28 °C’nin üzerindeki sıcaklıkta meydana geldiğini bildirmişlerdir.



Şekil 4.44. Yeni gömlek değiştirmiş *Z. sohrab* nimfi ve gömleği

#### 4.3.3. *Zyginidia sohrab*'ın üç farklı sıcaklıkta preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon süreleri ile ergin dişi ömrünün belirlenmesi

*Zyginidia sohrab*'ın üç farklı sıcaklıkta (20, 25, 30 °C), 16 saat aydınlık, 8 saat karanlık ve % 65±5 neme sahip iklim odalarında belirlenen bazı biyolojik parametrelerine ait (preovipozisyon, ovipozisyon, postovipozisyon ve ergin dişi ömrü cinsiyet oranları ve nimf ölüm oranları) elde edilen sonuçlar çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.12. *Zyginidia sohrab*'ın üç farklı sıcaklıkta bazı biyolojik parametreleri

Biyolojik Parametreler	Sıcaklıklar		
	20 °C	25 °C	30 °C
<b>Yumurta</b>	14.44±0.40 <b>a</b>	11.12±0.45 <b>b</b>	8.54±0.14 <b>c</b>
<b>Nimf</b>	24.6±0.20 <b>a</b>	15.2±0.17 <b>b</b>	13.1±0.15 <b>c</b>
<b>Preovipozisyon</b>	6.80±1.23 <b>a</b>	5.90±1.29 <b>b</b>	5.70±1.26 <b>b</b>
<b>Ovipozisyon</b>	59.65±19.66 <b>a</b>	45.75±16.82 <b>b</b>	32.40±15.25 <b>c</b>
<b>Postovipoizyon</b>	10.65±10.85 <b>a</b>	8.30±11.33 <b>a</b>	7.95±6.96 <b>a</b>
<b>Ergin Dişi Ömrü</b>	77.10±23.72 <b>a</b>	59.95±19.60 <b>b</b>	46.05±18.24 <b>c</b>
<b>Toplam Ömür</b>	116.13±23.61 <b>a</b>	86.26±19.69 <b>b</b>	67.69±18.20 <b>c</b>
<b>Toplam Yumurta Sayısı</b>	88.05±34.57 <b>a</b>	94.90±33.88 <b>a</b>	64.65±19.65 <b>b</b>
<b>Günlük Ortalama Yumurta Sayısı</b>	1.53±0.46 <b>b</b>	2.17±0.61 <b>a</b>	2.27±1.05 <b>a</b>

Aynı satırda aynı harf grubunu takip eden ortalamalar arasında önemli bir farklılık yoktur. (p<0.001).

Çizelge 4.12 incelendiğinde *Z. sohrab*'ın 20 °C'de preovipozisyon süresi 6.8 gün olarak gerçekleşirken, 25 ve 30 °C'de bu rakam sırasıyla ortalama 5.9 ve 5.7 gün olarak ortaya çıkmış ve bu iki sıcaklık istatistiki olarak ayrı grupta yer almıştır. Ovipozisyon sürelerinde ise yine sıcaklıklar arasında istatistiki olarak farklılık meydana gelmiştir. Alt sıcaklık olan 20 °C, 59.6 gün ile ayrı bir grupta yer alırken, 25 °C, 45.7 gün ve 30 °C sıcaklık ise 32.4 gün olarak ayrı gruplarda yer almışlardır. Postovipozisyon sürelerinde ise üç sıcaklıkta sırasıyla 10.6, 8.3, ve 7.9 gün olarak gerçekleşmiş ve aralarında istatistiksel bir fark belirlenemediğinden dolayı aynı grupta yer almışlardır. Diğer ülkelerde yaprakpirelerinin biyolojileri ile ilgili yapılan çalışmalarda bu çalışmadaki verilere benzer sonuçlar bulunmuştur.

Bu çalışmalarda; MacGill (1932), *E. (Zygina) pallidifrons*'un preovipozisyon süresinin 7-14 gün, ovipozisyon süresinin ise 10-30 gün arasında değiştiğini, Klein (1948), *E. lybica*'nın, dişi bireylerin çiftleşme öncesi periyodun 2-3 gün olduğunu ve ovipozisyon süresi ile beraber bu sürenin 2-23 gün arasında olduğunu, Stoner ve Gustin (1967), *G. nigrifrons*'un preovipozisyon süresinin olmadığını, çiftleşme meydana geldikten sonra dişi bireylerin birinci gün yumurta bırakmaya başladıklarını bildirmişlerdir. Yine Jabbar (1974), *Z. quyumi* dişi bireylerinin ergin olduktan sonra 2 ile 5 gün içinde çiftleşmeye başladıklarını ve çiftleştikten sonra ise dişilerin genellikle 3. günden sonra yumurta bırakmaya başladığını, mısır bitkisi üzerinde yarı laboratuvar koşullarında zararlının ovipozisyon süresinin 17-48 gün, ovipozisyon süresinin 21-46, buğday üzerinde ise ovipozisyon süresinin 4-36 gün aralığında olduğunu, Dhawan ve Sajjan (1976), *N. nigropictus*'un ağustos ve eylül ayları arasında preovipozisyon süresinin 3-5 gün, ovipozisyonun 9-14, postovipozisyon süresinin ise 3-6 gün arasında olduğunu, Parh ve Taylor (1981), *E. dolichi*'nin 21.2- 31.7 °C'leri arasında preovipozisyon süresini 3-4 gün olduğunu, Valle (1985), Japonya'da Çeltik yeşil yaprakpiresi *N. malayanus*'un 25 °C'de preovipozisyon süresini 4,9 gün olarak gerçekleştirdiğini, Lenicov ve Virla (1993), *D. maidis*'in 23±3 °C'de preovipozisyon süresinin 4 gün olduğunu, Nordin ve Ghani (1995), *I. nitidulus*'un ergin olduktan 4.75±1.67 gün sonra çiftleşmeye başladığını ve ovipozisyonun ise çiftleşmeden kısa bir süre sonra başladığını bildirmişlerdir. Yapılan diğer çalışmalarda, Guglielmino ve Virla (1997), *P. alienus*'un 27 °C'de preovipozisyon süresinin en az 2 gün, postovipozisyon süresinin ise 1-15 gün arasında (ort. 3.35±2.94) bulduklarını, Salim (2002), *N. virescens*'in preovipozisyon sürelerini 24/16 °C (gündüz/gece)'de 7-10 gün (ort. 8.3±0.91), 28/20 °C'de 4-6 gün (ort. 5.6±0.69), 32/24 °C'de 4-6 gün (ort. 4.5±0.76), 36/28 °C'de 4-5 gün (ort. 4.3±0.51) gün olarak, Virla ve Paradell (2002), *P. flavicosta*'nın preovipozisyon süresinin minimum 2, maksimum 6 gün arasında olduğunu, Chen ve ark. (2010), *Homalodisca vitripennis* (Germar)'in çiftleşme aktivitesinin ergin olduktan sonra genellikle üç gün içinde başladığını ve bunun ayçiçeği bitkisi üzerinde 6-7 gün, Krizantem üzerinde ise 27 gün olarak gerçekleşebildiğini ve zararlının ovipozisyonundan sonraki ilk 45 günde yumurtalarının %50 sinin ayçiçeği üzerinde, %67 sini ise Krizantem üzerine bıraktığını belirlemişlerdir.

Sonuç olarak bu çalışmada zararlının erkek ve dişilerinin ergin olduktan hemen sonra çiftleşmeye bir süre cinsel olgunluğa erişmek için beslendikleri ve daha sonra çiftleştikleri görülmüştür. Çiftleşmenin genellikle daha az ışık alan yaprak altlarında gündüz şartlarında da olduğu, hem iklim odasında hemde doğa şartlarında gözlenmiş, çiftleşme süresi ile ilgili veri alınmamıştır. Jabbar (1974) *Z. quyumi*'nin çiftleşmesinin genellikle yaprak altlarında ışığın daha az rahatsız ettiğini, gece yarısı veya sabah karşı çiftleştiğini ve bu sürenin 25 ile 230 dakika arasında değiştiğini, çiftleşme için en uygun sıcaklığın 27 ile 29 °C'de olduğunu belirlemiştir. Ancak yapılan bu çalışmada *Z. sohrab*'in 20 °C sıcaklıkta da çiftleştiği belirlenmiştir (Şekil 4.45). Yeni nesil ergin olan hem erkek hem de dişi bireylerin genitelyalarının şeffaf ve açık renkte olduğu, birkaç gün beslendikten sonra bu organların yavaş yavaş siyah renge dönüştüğü gözlenmiştir. Bu konuda Jabbar (1974), *Z. quyumi*'nin dişi bireyi ergin olduktan sonra, 1-4 gün arasında yumurtalığındaki yumurtaların olgunlaştığını bildirmiştir. Sonuç olarak elde edilen preovipozisyon süreleri, diğer çalışmalarla paralellik göstermiştir.



Şekil 4.45. Çiftleşen *Z. sohrab* erginleri

Zararlının ortalama ergin dişi yaşam sürelerine bakıldığında 20 °C sıcaklık 77.1 gün ile diğer iki sıcaklıktan farklı olarak ayrı bir grupta yer almıştır. 25 °C, 30 °C sıcaklıklar ise sırasıyla 59.9 ve 46.0 gün olarak gerçekleşmiştir. Bu çalışmada da sıcaklık ile zararlı ömrü arasında negatif bir korelasyon olduğu bir kez daha ortaya çıkmıştır. Sıcaklığın artmasının doğal olarak dişilerin ömrünü önemli ölçüde kısalttığı

belirlenmiştir. Toplam bırakılan yumurta sayılarına bakıldığında ise en fazla yumurta 25 °C sıcaklığa sahip iklim odasında yaşayan bireylerde, ortalama 94.9 adet olarak gerçekleşmiştir. Bunu 88.0 yumurta ile 20 °C sıcaklık, 64.6 adet yumurta ile 30 °C sıcaklık takip etmiştir. Toplam yumurta sayısı açısından 30 °C sıcaklık istatistiki olarak ayrı bir grupta yer almıştır. Toplam bırakılan yumurta sayıları irdelendiğinde, sıcaklığın yumurta verimi üzerine negatif bir etkisi olduğu açıkça görülmektedir. Witt ve Edwards (2000), *Zygina* sp. 'nin sıcaklığın yaprak pirelerinin yumurta verimi etkilediğini, çok düşük sıcaklıklarda ilk 48 saat boyunca çok az yumurta bıraktıklarını bildirmişlerdir.

*Zyginidia sohrab*'ın toplam yaşam sürelerine (Preovp.+ Ovp.+ Postovp.) ve bırakmış oldukları yumurta sayılarına bakıldığında, çok geniş aralıklar ortaya çıktığı görülmektedir. Şöyleki, 20 °C sıcaklıktaki tekerrürlerde dişi bireylerin yaşam aralığı 39-112, 25 °C'de 31-92 iken 30 °C'de bu süre 26-90 gün olarak belirlenmiştir. Bunun nedeni olarak, bu böceklerin çok hassas olması ve kültürde uygun şartların tam olarak sağlanamaması veya böceklerin herhangi bir nedenle zarar görebilmesinden de bu tip varyasyonlar ortaya çıkabildiği kanaatine varılmıştır. Farklı ülkelerde benzer veya değişik ürünlerdeki yaprakpisesi türleri üzerinde yapılan biyolojik çalışmalarda bu varyasyonun çok geniş olduğu ve bu çalışmalarda elde edilen sonuçlar benzerlik gösterdiği görülmektedir. Buna göre; MacGill (1932), *E. (Zygina) pallidifrons*'un dişi bireylerin 27- 49 gün arasında yaşayabildiğini ve ortalama 50 yumurta bıraktığını belirterek, en fazla yumurta sayısının 100 olduğunu bununda 21 C'de bir dişi tarafından bırakıldığını, Klein (1948), *E. lybica*'nın dişi bireylerin ortalama 14 ile 49 gün arasında yaşadığını ve bu süre içerisinde 16-81 arasında yumurta bıraktığını, Stoner ve Gustin (1967), *G. nigrifrons*'un dişilerinin ortalama. 29.4 gün (16-48) arasında yaşadığını ve bu süre zarfında ortalama. 16 adet (10-23) yumurta bıraktığını, Jabbar (1974), *Z. quyumi* 'nin dişi bireylerin toplam ömrünün 23-79 gün arasında, bırakılan yumurta sayısını ise 77-119 adet olarak belirlemiştir. Doğa koşullarında mısır bitkisi üzerinde 25-42 gün, toplam yumurta sayısını ise 76-194 olarak, buğday üzerinde ise toplam ömrünü 12-57 gün, bırakılan yumurta sayısını ise 20-129 arasında olduğunu belirlemiştir.

Yapılan diğer çalışmalarda Dhawan ve Sajjan (1976), *N. nigropictus*'un ergin dişilerin ortalama 18,6-62,8 gün arasında yaşadığını ve ortalama 118,67 yumurta bıraktıklarını, Wilde ve ark., (1976), *E. kraemeri*'nin fasülye üzerinde bir dişinin ortalama 64,8 gün yaşadığını ve 107.2 adet yumurta bıraktığını, Filho ve Ramalho



(1979), Brezilya'da *E. kraemeri*'nin 27 C'de dişi bireylerin fasülye üzerinde 37-39, börülcede ise 46-49 gün arasında yaşadığını, maksimum yaşam süresinin fasülyede 84, börülcede ise 103 gün olduğunu, bir dişinin fasülyede ortalama 123 adet, börülcede ise 110 adet yumurta bıraktığını, Butt ve ark., (1981), *E. kerri* 'nin *Cyamopsis tetragonoloba* üzerinde 28-32 °C' ortalama 12.2 gün yaşadığını ve bu süre içerisinde 15.7 adet yumurta bıraktığını, Parh ve Taylor (1981), *E. dolichi* üzerinde 21.2 -31.7 °C'lerde dişi bireylerin ortalama 38.3-49.7 gün yaşadığını ve bir dişinin 96-116 adet yumurta bıraktığını, Nielson ve Morgan (1982), *Scaphytopius nitridus* (Delong) sera şartlarında kereviz bitkisi üzerinde bir dişinin ortalama 77-156 gün arasında yaşadığını ve 113,6 ile 353 adet yumurta bıraktığını, Valle (1985), *N. malayanus*'un 25 °C'de ömrünü 19.5 gün, bu süre içinde ortalama 117 adet yumurta bıraktığını, Yiğit ve Erkilic (1987a), *A. adanae*'nin dişi ömrünü 25 C'de 31-116 gün, toplam bıraktığı yumurta sayısını ise 33-350, 30 C'de ise 7-82 gün, bir dişinin bırakmış olduğu yumurta sayısını ise 80-419 olarak belirlemişler, Cerutti ve ark., (1990) *E. vitis*'in diyapoza girmeyen dişilerin 3 aya kadar yaşadıklarını ve bu süre içerisinde ortalama olarak 44,2 adet yumurta bıraktıklarını, Asanzi ve ark. (1995), üç *Cicadulina* türünden (*Cicadulina storeyi*, *C. arachidis* ve *C. ghaurii*) *C. arachidis*'in 25 ile 30 °C 'de aynı sayıda yumurta (ortalama 64. 8 adet) bıraktığını, diğer iki türün ise 30 °C'de ortalama 93.7 ve 84.9 adet yumurta bıraktığını bu yumurta sayılarının düşük sıcaklıkta elde edilen rakamlardan daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Yine Nordin ve Ghani (1995), *I. nitidulus*'un mango bitkisinin sürgünlerinde bir dişi bireyin ortalama 69.8±9.8 gün yaşadığını ve bu süre içerisinde 176±72 adet yumurta bıraktığını, Witt ve Edwards (2000), *Zygina* sp. 'nin *Asparagus asparagoides* üzerinde 15, 20, 30 °C'de sırasıyla 64, 79, 100 adet yumurta bıraktığını ve ömrünün 50 ile 150 gün arasında olduğunu, Salim (2002), *N. virescens*'in ovipozisyon süresinin en fazla 24/16 °C (30-45 gün), de en kısa ise 36/28 °C 'de (15-24 gün) olduğunu, zararlının 24/16 °C (gündüz/gece)'de 2-60 gün, 28/20 °C'de 4-45 gün, 32/24 °C'de 4-35 gün, 34/28 °C'de 2-30 gün yaşadığını ve bu süre içerisinde söz konusu sıcaklıklarda sırasıyla 125-210, 140-360, 150-450, 160-375 arasında yumurta bıraktığını, Virla ve Paradell (2002), *P. flavicosta*'nın 25±2 °C'de, dişi bireylerin 8-64 gün (ortalama 36.04) yaşadıklarını, dişi bireylerin 53-113 adet arasında yumurta bıraktığını (ortalama 80.4 adet) bildirmişlerdir.

Yapılan bu çalışmalarda deneme konusu olan *Z. sohrab*'ın kontrollü koşullarda toplam yaşam aralığı arasındaki süreler ile yumurta sayıları arasında oldukça geniş aralıklar belirlenmiştir. Yukarıda söz konusu çalışmalar ile yapılan bu çalışmada elde edilen veriler arasında bir paralellik görülmektedir. Diğer araştırmacılarda, biyoloji çalışması yaptıkları yaprakpiresi türlerinin gerek tarla, gerekse laboratuvar koşullarında yaşam sürelerinde geniş aralıklar belirlemişlerdir. Çalışmada elde edilen önemli sonuçlardan biride, tekerrürlerdeki dişi bireylerin ergin yaşam süresi içerisinde verdiği toplam yumurta sayıları arasında ortaya çıkan bazı farklılıklar ile yumurtaların her günlük düzenli olarak bırakılmadığı ve bazı günlerde kesikli olarak bırakıldığıdır. Bir örnek vermek gerekirse, 30 °C sıcaklıkta iki ayrı dişininde 26 gün yaşamasına rağmen birinci dişinin 51 adet yumurta, diğerinin ise 35 adet yumurta bıraktığı belirlenmiştir. Benzer durum 20 ve 25 °C 'deki sıcaklıklarda da görülmüştür. Bu durum, dişi bireylerin toplam yumurta verimi ile yaşam süresi arasında bir ilişki olmadığını ve dişilerin yumurtalarını sürekli olarak bırakmadıkları bazen ara verip tekrar yumurta bıraktıkları kanaatini doğurmuştur. Bu konuda benzer olarak MacGill (1932), *E. (Zygina) pallidifrons*'un ovipozisyon süresinin uzun olduğuna değinerek, bu sürenin on gün ile üç ay arasında değiştiğini, çoğu durumda iki aydan üç aya kadar uzadığını belirtmiştir. Dişi bireyin bu zaman dilimi içinde belirli aralıklarla yumurta verdiğini bıraktığı yumurta sayısının çok az (10 adet) olduğunu açıklamıştır. Araştırmacı buna bir örnek vererek 113 gün yaşayan bir dişinin toplam 10 adet yumurta bıraktığını, buna karşılık 3 gün içinde 8 adet yumurta bırakan dişiler olduğunu belirtmiştir.

Stoner ve Gustin (1967), *G. nigrifrons* (Forbes)'un bıraktığı yumurta sayısı ile ömrü arasında bir ilişki olmadığını ve ovipozisyon boyunca dişinin aralıklarla yumurta bıraktığını bildirmiştir. Yine Jabbar (1974), *Z. quyumi* ile ilgili çalışmasında buna benzer sonuçlar bulmuş, 21 gün ovipozisyon süresi olan bir dişinin 95 yumurta verdiğini, buna karşılık 31 gün ovipozisyon süresi olan bir diğer dişinin ise 76 adet yumurta verdiğini belirlemiştir. Virra ve Paradell (2002), *P. flavicosta*'nında düzensiz olarak yumurta bıraktığını bildirmiştir.

Çalışma yapılan üç ayrı sıcaklıkta en az yumurta 30 °C sıcaklıkta elde edilmiştir. Sıcaklığın artması dişi bireylerin yumurta bırakma kapasitesine negatif bir etkide bulunmuştur. Buna benzer olarak Madden ve ark. (1986), çalışma yaptıkları üç farklı *Dalbulus* türünün dört farklı sıcaklıkta (20, 23, 26, 29 °C) toplam yumurta sayıları

ve ömrü açısından, sıcaklığın artmasının *D.maidis* ve *D.elimatus*'un hem yaşam sürelerinin hemde bıraktıkları yumurta sayılarının azaldığı sonucuna ulaşmışlar ve yine Salim (2002), sıcaklığın artması ile *N. virescens*'in yumurta bırakma kapasitesinin düştüğünü bildirmişlerdir.

Üç sıcaklıkta dişi bireylerin günlük ortalama bırakmış oldukları yumurta sayılarında farklı sonuçlar elde edilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde (Çizelge 4.12), 25 °C'de günlük ortalama 2.17 adet ve 30 °C de ise 2.27 adet yumurta elde edilmiş her iki sıcaklık istatistiki olarak aynı grupta yer almış, 20 °C'de ise ortalama 1.53 adet yumurta ile ayrı bir grupta yer almıştır. Çalışmada yüksek sıcaklığın dişilerin günlük yumurta bırakma kapasitesini artırdığı belirlenmiştir. Değişik yaprakpiresi türlerinde bu konuda elde edilen sonuçlarda, MacGill (1932), *E. (Zygina) pallidifrons*'un yumurta bırakma oranının günlük olarak 1-3 arasında olduğunu, Klein (1948), *E. lybica*'nın günlük olarak 1-7 yumurta, Jabbar (1974) *Z. quyumi* 'nin mısır üzerinde günlük olarak 3.39, buğday üzerinde ise 4.0-4.08 adet yumurta, Guglielmino ve Paradell (1997), *P. alienus*'un günlük olarak 1.16±2.03 yumurta ve bir gün içerisinde en fazla 12 adet yumurta, Virla ve Paradell ise (2002), *P. flavicosta*'nın günlük bıraktığı ortalama yumurta sayısının 3.22 olduğunu bildirmiştir.

#### 4.3.4. *Zyginidia sohrab*'ın cinsiyet ve nimf ölüm oranlarının belirlenmesi

*Zyginidia sohrab*'ın iklim odası şartlarında üç farklı sıcaklıkta belirlenen cinsiyet oranları çizelge 4.13'te verilmiştir.

Çizelge 4.13. *Zyginidia sohrab*'ın üç farklı sıcaklıkta cinsiyet oranları

Sıcaklık (°C)	Tekerrür (n)	Erkek Birey Sayısı (♂)	Dişi Birey sayısı (♀)	Erkek Oranı (%)	Dişi Oranı (%)	Cinsiyet Oranları (♂/♀)
20	12	345	413	45.5	54.5	1:1.2
25	12	402	469	46.9	53.1	1:1.2
30	12	273	324	45.6	54.4	1:1.3

Çizelge 4.13 incelendiğinde her üç sıcaklıkta da dişi birey sayısının erkek bireylerden daha fazla olduğu görülmektedir. Cinsiyet oranları (♂/♀) 20 ve 25 °C'de

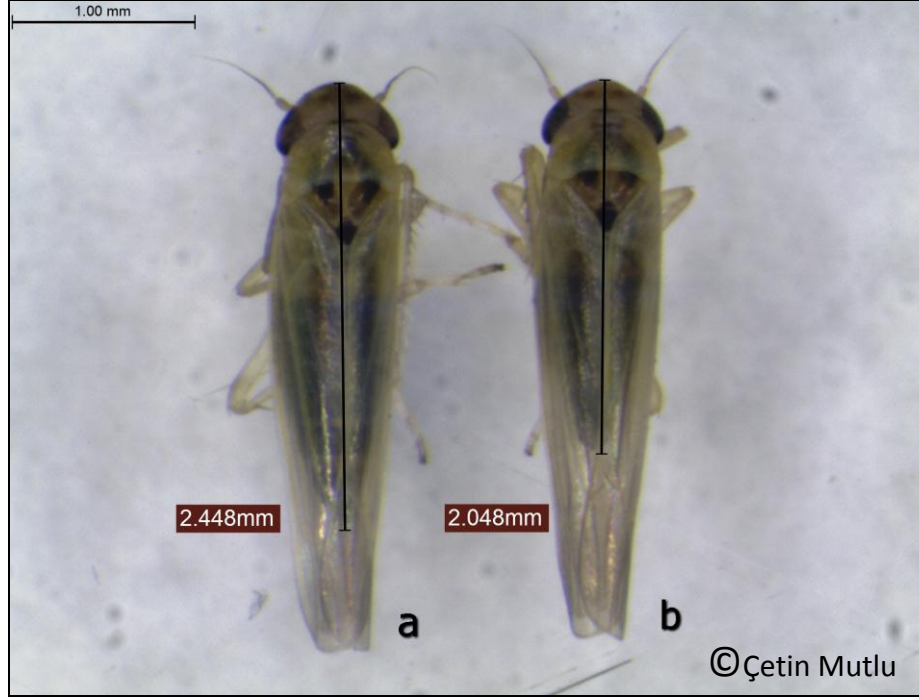
1:1.2, 30 °C’de 1:1.3 olarak dişi bireylerin lehine gerçekleşmiştir. Cinsiyet oranları için yapılan varyans analizde sıcaklıklar arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmamış ve önemsiz çıkmıştır. Bu durum, yapılan bu çalışmada kontrollü koşullardaki sıcaklıkların cinsiyet oranları üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı kanaatini doğurmuştur. Dünyada farklı yaprakpiresi türlerinde yapılan çalışmalarda n elde edilen sonuçlar, bu çalışmada elde edilen verilerle hem paralel hem de aksi yönde olduğu görülmüştür. Şöyleki; Bu çalışmalarda elde edilen cinsiyet oranları sonuçlarına göre,

MacGill (1932), *E. (Zygina) pallidifrons*’un cinsiyet oranlarını 1:1.3 (♂/♀) olarak belirlemiştir. Mckenzie (1973) Kanada’da bağlarda zararlı *E. ziczac*’ın kışlamış erginlerinin doğa koşullarında cinsiyet oranlarının %42 ile %46 (1: 1.1) olarak dişi bireyler lehinde olduğunu bildirmiş, araştırmacı *E. (Zygina) pallidifrons*’un cinsiyeti ile yaşam döngüsü ve süresi arasında bir korelasyon olmadığını, Jabbar (1974), *Z. quyumi* ’nin cinsiyet oranlarının hava koşullarına, ürünün durumuna, bitkinin boyuna, gün uzunluğuna ve hava sıcaklığına bağlı olduğunu belirterek, zararlıının buğday üzerinde doğadan topladığı bireylerin cinsiyet oranlarını 1.08:1 ile 1.23:1 olarak erkek bireyler lehinde olduğunu bildirmiştir. Ancak Jabbar (1974), Yunus ve Moosa (1971)’ya atfen aynı zararlıının cinsiyet oranlarını mısır bitkisinde 1:1.2 oranında dişilerin lehine olduğunu, Dhawan ve Sajjan (1976), Pakistan’da çeltikte zararlı yaprakpiresi *N. nigropictus*’un cinsiyet oranlarını arazi koşullarında 1:0.57, laboratuvar şartlarında ise 1:0.75 olduğunu, Filho ve Ramalho (1979), *E. kraemeri*’nin 27°C’de cinsiyet oranlarının 1:1 olarak belirlemiş, Jabbar ve ark. (1982), *Z. quyumi* ’nin doğada mısır ve buğday üzerindeki cinsiyet oranlarının 1:1 olduğunu, Madden ve ark. (1986), dört farklı sıcaklıkta (20, 23, 26, 29 °C) *D.maidis*, *D.gelbus* ve *D.elimatus*’un cinsiyet oranlarını 1:1 olarak belirlemişler ve sonuç olarak sıcaklığın veya türlerin erkek/dişi oranını etkilemediği sonucuna varmışlardır. Yine Yiğit ve Erkilic (1987a), *A. adanae*’nin cinsiyet oranlarının 1:1 ve 1:2 oranlarında olduğunu, Guglielmino ve Virla (1997), *P. alienus*’un 27 °C ‘de cinsiyet oranlarını 1:1 olduğunu, Traoré ve ark. (1999), Burkina Faso’da mısır bitkisinde vektör böcek popülasyonu içinde en fazla *Cicadulina triangula*, *C. mbila*, *C. arachidis* ve *C. similis* türlerinin belirlendiğini ve kurak geçen sezon boyunca aktivitelerini devam ettirdiklerini ve bu dönem boyunca dişi bireylerin popülasyon içerisinde sayıca daha baskın olduklarını bildirmişlerdir. Virla ve Paradell

(2002), ise Arjantin’de mısır, buğday ve yulaf gibi hububat ürünlerinde zararlı olan *P. flavicosta*’nın cinsiyet oranını 1.41: 1 erkek bireyler lehine olarak belirlemişlerdir.

Sonuç olarak bu çalışmada elde edilen cinsiyet oranları ile konu ile ilgili yapılan diğer çalışmalardan elde sonuçlar arasında bir paralellik görülmekle beraber özellikle Madden ve ark., (1986) ile tam bir uyum içerisindedir. Yapılan bu çalışmada da üç farklı sıcaklıktaki cinsiyet oranları hemen hemen aynı oranda çıkmış olup sıcaklığın cinsiyet oranları üzerinde etkili bir faktör olmadığı kanaatine varılmıştır.

Doğa koşullarındaki cinsiyet oranını belirlemek için Diyarbakır ili merkezde bulunan ana ürün mısır tarlasından 20 Mayıs 2013 tarihinde, doğada bulunan kışlamış erginlerden D-Vac ile iki defa örnekleme yapılarak 2.940 adet ergin birey toplanmıştır. Aynı tarladan 10.06.2013 tarihinde D-Vac ile bir örnekleme daha yapılmış ve 1.439 adet ergin toplanmıştır. Laboratuvarında binoküler mikroskop altında yapılan sayımlarda 21 Mayıs 2013 tarihinde toplanan erginlerin 1.532 adedinin dişi, 1.408’in ise erkek birey olduğu belirlenmiştir. Bu sonuca göre doğaya çıkan kışlamış ergin bireylerin cinsiyet oranlarının 1:1.1 (%52.1♀ : %47.9♂) dişi bireyler lehine olduğu belirlenmiştir. Aynı tarladan 10.05.2013 tarihinde yapılan örneklemede ise toplanan 1.439 adet bireyin 747 adedinin dişi, 692’sinin ise erkek birey olduğu belirlenmiştir. Bu sonuca göre doğada bulunan birinci döl ergin bireylerin cinsiyet oranlarının 1:1.1 (%51.9♀ : %48.1♂) dişi bireyler lehine olduğu belirlenmiştir. *Zyginidia sohrab*’ın dişi bireylerinin erkeklerden daha fazla olduğu mısır tarlalarından değişik zaman ve dönemlerde laboratuvar çalışmaları için D-Vac ile toplanan erginlerin emgi tüpüne alınması işleminde ve cinsiyet ayırımı yapıldığında da gözlemlenmiştir. Sonuç olarak bu çalışmada laboratuvar koşullarında üç farklı sıcaklıkta belirlenen cinsiyet oranları ile doğa koşullarında belirlenen cinsiyet oranları birbiriyle uyum içerisinde olmuştur.



Şekil 4.46. *Zyginidia sohrab* a) Dişi, b) Erkek bireyi (Dorsal)



Şekil 4.47. *Zyginidia sohrab* a) Dişi, b) Erkek bireyi (Lateral)



Şekil 4.48. *Zyginidia.sohrab* a) Dişi, b) Erkek bireyi (Ventral)

*Zyginidia.sohrab*'ın üç farklı sıcaklıkta nimf ölüm oranları her bir sıcaklık için ayrı ayrı belirlenmiştir. Her bir sıcaklık için 12 ayrı tekrörden elde edilen nimflerin doğal ölüm oranlarına ait ortalamalar çizelgede 4.14'te verilmiştir.

Çizelge 4.14. *Zyginidia.sohrab*'ın üç farklı sıcaklıktaki nimf ölüm oranları

Sıcaklıklar (°C)	Tekerrür Sayısı (n)	Toplam Birey Sayısı	Ergin Döneme Geçen Birey Sayısı	Nimf Ölüm Oranı (%)
20	12	1.115	758	30.5±6.0 a
25	12	1.072	871	22.6±4.9 b
30	12	782	597	19.1±4.5 b

Aynı harf grubunu takip eden ortalamalar arasında önemli bir farklılık yoktur. (p<0.05)

Çizelge 4.14'teki nimf ölüm oranlarına bakıldığında, 20 °C'de %30.5, 25°C'de %19.1, 30 °C'de ise %22.7 olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre düşük sıcaklığın nimf ölümleri üzerine negatif bir etkisi olduğu belirlenmiş ve varyans analizinde bu durum istatistiksel olarak da ortaya çıkmıştır. Çalışmada 20 °C, ayrı bir grupta yer almış, diğer iki sıcaklık ise aynı gruba girmiştir. Bu konuda Pitre (1970), *D. maidis*'in 22.2 ile 31.1 °C sıcaklıklar arasında nimf ölüm oranını %36 olarak, Jabbar

(1974), *Z. quyumi* 'nin nimf ölüm oranını Abbottabad (Pakistan)'da mısır üzerinde %56,2 Tandlianwala (Pakistan)'da buğday üzerinde %47.1, mısır üzerinde ise %24.4 oranında belirlemiştir. Matsumura ve ark. (2005) düşük sıcaklıkların *C.punctata*'a ölüm oranını artıran en önemli faktör olduğunu bildirmişlerdir.

#### 4.3.5. *Zyginidia sohrab*'ın üç farklı sıcaklıktaki yaşam tablosu

*Zyginidia sohrab*'ın üç farklı sıcaklıkta yaşam tablosu (Two sex life ) programı (Chi, H. 1997) kullanılarak, zararlının yumurta döneminden ölümüne kadar geçen dönemler için belirlenen yaşam tablosuna ait bazı parametreleri çizelge 4.15'de verilmiştir.

Çizelge 4.15 *Zyginidia sohrab*'ın üç farklı sıcaklıkta yaşam tablosuna ait bazı biyolojik parametreleri

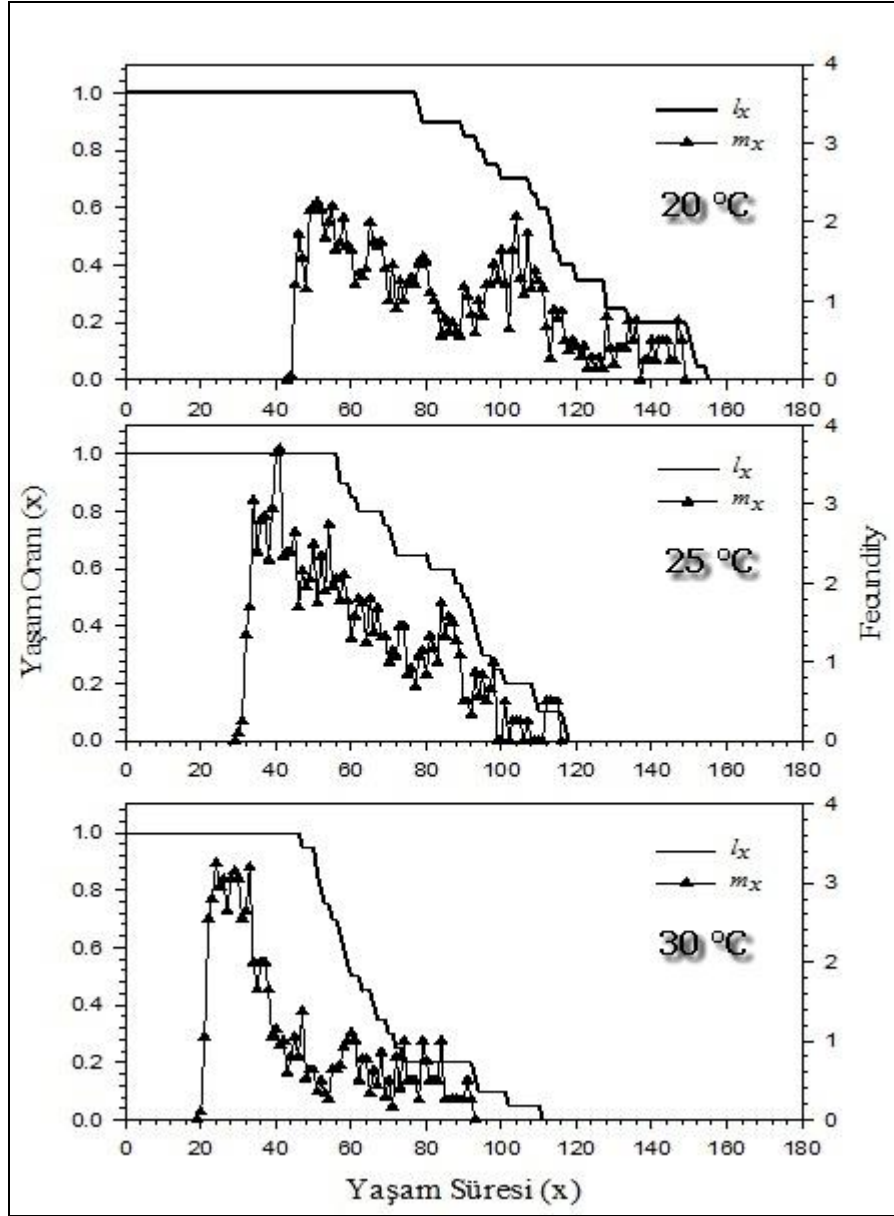
<b>Biyolojik Parametreler</b>	<b>20 °C</b>	<b>25 °C</b>	<b>30 °C</b>
<b>Kalıtsal Üreme Yeteneği (<math>r_m</math>)</b>	0.0692±0.013	0.0978±0.0014	0.1341±0.0022
<b>Populasyon Artış Sınırı</b>	1.0716±0.0014	1.1027±0.0015	1.1435±0.0025
<b>Net Üreme Oranı (<math>R_o</math>)</b>	87.28±7.9	94.8±7.41	64.66±4.29
<b>Ortalama Döl Süresi (<math>T_o</math>)</b>	64.57±1.24	46.2±0.86	31.08±0.6

*Zyginidia sohrab*'ın üç farklı sıcaklıkta (20, 25, 30) Ortalama Döl Süresi ( $T_o$ ) 64.57, 46.2, 31.08 gün olarak gerçekleşmiştir. Net Üreme Oranı ( $R_o$ ) ise sırasıyla 87.28, 94.8, 64.66 olarak, Kalıtsal Üreme Yeteneği ( $r_m$ ) ise 0.069, 0.097, 0.134 olarak belirlenmiştir. Özellikle 30 °C sıcaklıkta ortalama döl süresi olarak belirlenen 31.08 gün, doğa koşullarında yapılan döl çalışmasında belirlenen süreleri destekler nitelikte çıkmıştır. Zararlının her iki yıl haziran ayından sonra ortalama olarak ayda bir döl verdiği belirlenmiştir. Yine *Zyginidia sohrab*'ın kalıtsal üreme yeteneğinin en fazla 30 °C sıcaklıkla ortaya çıktığı (0.1341) görülmüş, zararlının üreme kapasitesinin sıcaklıkla olan ilişkisi bu çalışmada tekrar ortaya çıkmıştır. Farklı yaprakpilesi türlerinde bu konuda yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlara göre; Valle (1985), *N. malayanus*'un hassas bir çeltik çeşidi üzerinde 25 °C'de net üreme oranının 101.97 olduğunu, Sedlacek ve ark., (1986), *G. nigrifrons*'un 20-25 °C±1 Kanyaş üzerinde Net Üreme Oranı ( $R_o$ )'nı 6.16, Kalıtsal Üreme Yeteneği ( $r_m$ )'ni: 0.212, Ortalama Döl Süresi ( $T_o$ )'ni



8.58 hafta olarak, mısır bitkisi üzerinde ise Net Üreme Oranı ( $R_o$ )'nı 0.50, Kalıtsal Üreme Yeteneği ( $r_m$ )'ni: -00813, Ortalama Döl Süresi ( $T_o$ )'ni 8.53 hafta olarak, Hogg (1985), *E. fabae*'nin üç farklı gündüz ve gece sıcaklığında (13-24, 18-29, 23-34), düşük sıcaklıkta zararlının yaşam tablosu değerlerinden Gross ve net üreme oranının en fazla olduğunu, yüksek sıcaklıkta ise ortalama döl süresinin en kısa olduğunu, Guglielmino ve Virla (1997), *P. alienus*'un 27 °C'de Net Üreme Oranı ( $R_o$ )'nı 11.42, Kalıtsal Üreme Yeteneği ( $r_m$ )'ni 0.106, Ortalama Döl Süresi ( $T_o$ )'ni 23 gün olarak belirlemişlerdir. Başka bir çalışmada ise HuaPu ve ark. (2008), *P. striatus*'un 25 °C 'de buğday, mısır ve yeşil tilki kuyruğu otunda zararlının net üreme oranını 6.1067, kalıtsal üreme yeteneğini 0.0523 popülasyon artış sınırını 1.0537 olarak ortalama döl süresinin 34. 58 gün olarak belirlemişler, yaşam tablosu ve yaşam eğrisi grafiklerine dayanarak zararlı için en uygun konukçunun buğday daha sonra mısır ve bunu takiben tilki kuyruğu olduğunu bildirmişlerdir.

*Zyginidia sohrab*'ın üç farklı sıcaklıktaki biyolojik parametrelerinin yaşam tablosu (Two sex life ) programı kullanılarak her bir sıcaklık için ayrı oluşturulan yaşam tablosu grafikleri Şekil 4.49'da verilmiştir.



Şekil 4.49. Üç farklı sıcaklıkta *Z. sohrab*'ın yaşam tablosu grafikleri

Şekil 4.49'daki yaşam tablosu grafiklerinde görüleceği üzere, *Z. sohrab* dişilerinin üç farklı sıcaklıkta, dişilerin toplam yaşam süreleri (yumurta +nimf+ ergin dişi ömrü), sıcaklıkla olan ilişkileri ile dişi bireylerin en fazla yumurta bıraktıkları zaman ve oranları belirlenmiştir. Buna göre 20 °C'deki dişi ölümlerinin yaklaşık olarak 80. günden sonra başladığı ve ölümlerin devam ederek en son 160. güne yaklaştığı görülmektedir. Yine üç sıcaklıkta dişi bireylerin ilk haftalarda ovipozisyonun yüksek oranda olduğu bu oranın ömür sonlarına doğru azalışa geçtiği görülmektedir. Çalışmada

20 °C'deki dişilerin ergin ömrünün %77.4'de yumurta bıraktıkları, 25 °C'deki dişilerin %76.3, 30 °C'deki dişilerin ise ömürlerinin %70.4'ünde yumurta bıraktıkları belirlenmiştir. *G. nigrifrons*'un 21.1-23.8 °C'de bırakmış olduğu toplam yumurta sayısının %80'inin ovipozisyonunun ilk 10 gününde, %16'nın sonraki 10 günde, geriye kalan %4'nün ise daha sonra bıraktığını, Guglielmino ve Virla (1997), *P. alienus*'un 27 °C'de tekerrürlerdeki dişilerin %50'sinin 7 günden fazla yaşadığını, %20'sinin 20 gün, sadece %1'nin 46 günden fazla yaşadığını bildirmiştir. Virla ve Paradell (2002), *P. flavicosta* dişilerinin 25 °C'de ergin ömrünün %65'nin ovipozisyonda geçirdiğini bildirmişlerdir.

#### 4.2.6. Kontrollü koşullar altında *A. atomus* 'un parazitlenme gücünün belirlenmesi:

Çalışma üç farklı sıcaklıktaki iklim odası koşullarında değişik sayılarda parazitoit salımı (1, 3, 5 dişi) yapılarak elde edilen sonuçlar çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.16. *Anagrus atomus*'un üç farklı sıcaklıkta parazitlenme gücü

Sıcaklık (°C)	Tekerrür	1 Parazitoit	3 Parazitoit	5 parazitoit
20	10	18.80±6.72 d	52.90±8.321 c	67.22±29.20 bc
25	10	70,80±9.72 bc	83,90± 27.82 ab	99,60± 36.38 a
30	10	32.80± 10.51 d	59.40± 19.73 c	85.30± 21.25 ab

Aynı satır ve sütunlarda aynı harf grubunu takip eden ortalamalar arasında önemli bir farklılık yoktur ( $p < 0.05$ ).

Çizelge 4.16 incelendiğinde *A. atomus* 'un en fazla yumurtayı 25 °C de parazitlediği ve en fazla 5 adet dişi parazitoit salımı yapılan sayısının önemli olduğu, bunu 20 °C (85.3 adet) ve 30 °C (67.2 adet) takip etmiştir. Parazitlenme sayısı 30°C'de diğer iki sıcaklığa göre oldukça düşük gerçekleşmiş ve bununda yüksek ortam sıcaklığı ve nem oranının parazitoitlerin ölümüne neden olduğu veya parazitoitlerin çok küçük olması nedeniyle besin olarak verilen bal+su karışımına yapışmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Aksi takdirde önceki yapılan çalışmalarda *A. atomus*'un yüksek parazitlenme kapasitesine sahip olduğu (Vidano ve ark., 1987; Cerutti ve ark., 1990; Agboka ve ark., 2003, 2004; Böll ve Schwappach 2003; Hesami ve ark., 2004, Pavan ve

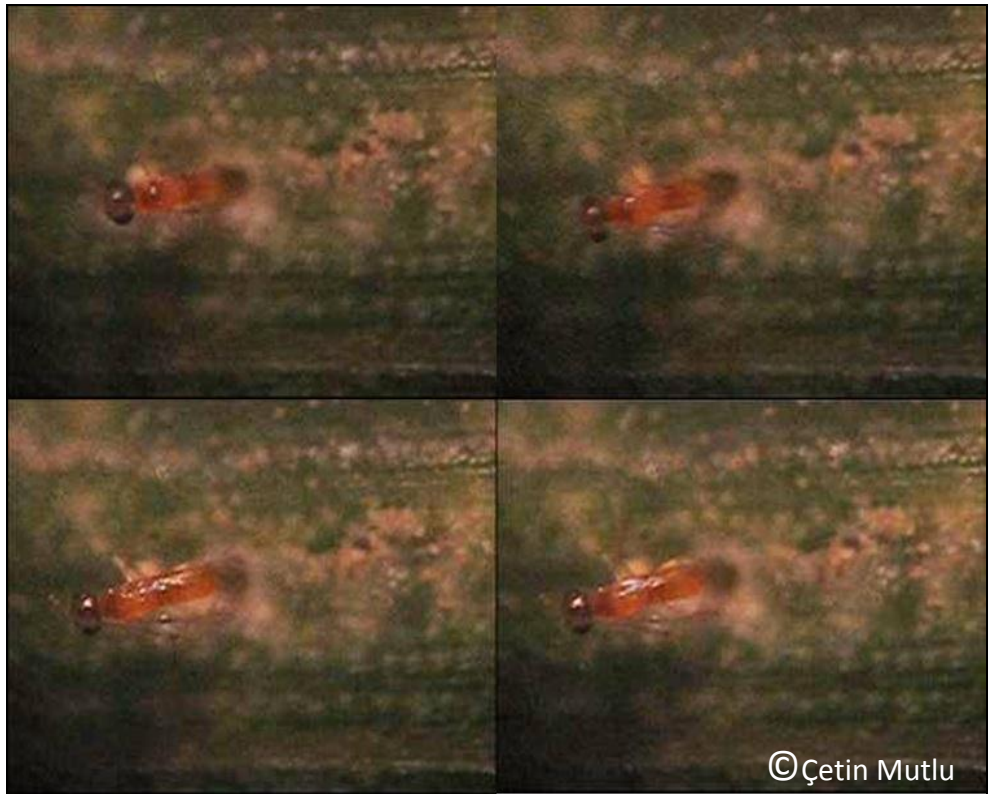
Picotti, 2009), ancak yüksek nemi tolere edemediği belirlenmiştir (Choundry ve Copland 2003; Agboka ve ark., 2004; Hesami ve ark. 2004; Albaraccin ve ark., 2006). Yapılan bu çalışmada her ne kadar en fazla yumurta verimi 25 °C de beş parazitoit salımı yapılan tekerrürlerde meydana gelmiş ise de elde edilen bu rakamların çok daha üzerinde bir parazitlenme olabileceği kanaatine varılmıştır. Çünkü *A. atomus* doğada belirlenen yüksek parazitlenme oranları, yaprak dokusu içinde bulunan yaprakpiresi yumurtalarının hemen hemen tamamının parazitlenmiş olması ve parazitoitin etkinliği ile ilgili farklı ülkelerde yapılan çalışmalar beraber değerlendirildiğinde *A. atomus*'un çok daha etkili bir parazitoit olduğu kanısına varılmıştır. Bu amaçla *A. atomus*'un, kontrollü koşullarda parazitlenme gücünün daha sağlıklı belirlenmesi amacıyla deneme şartlarındaki nem oranının daha düşük seviyelerde tutulması ve bu koşullardaki gece ile gündüz sıcaklıklarının sabit tutulmaması gerektiği düşünülmektedir.

Bu konuda diğer araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlarda benzer olarak, Almanya'da Agboka ve ark. (2003),'nın *A. atomus*'un 24 °C de dört farklı konukçuda *E. decipiens* üzerindeki ovipozisyon ve parazitlenme davranışı üzerinde yaptıkları çalışmada, salım yapılan 1, 3, 5, 6 ve 10 adet *A. atomus*'tan en fazla parazitlenmenin %64 ile 10 adet salım yapılan *A. atomus* yoğunluğunda olduğunu bildirmişlerdir. Yine Agboka ve ark. (2004), *A. atomus*'un dört farklı sıcaklıkta *E. decipiens* üzerinde yaşam tablosunu belirlemişler ve çalışmalarında sıcaklığın ovipozisyon ve bir dişinin vermiş olduğu toplam yumurta sayısını önemli ölçüde etkilediğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar 20 °C de bir dişinin günlük olarak 21.3±1.07, 24 °C'de 30.1±1.36 ve 28 °C'de ise 15.80±1.31 adet yumurta verdiğini belirlemişlerdir. Meyerdirk ve Moratorio (1987a), Şekerpancarında zararlı *Circulifer tenellus*'un yumurta parazitoiti olan *A. giraulti*'nin 24 ±1 °C'de ergin dişilerin yaşam uzunluğu, su ve bal karışımı verilen dişilerde olduğunu, bununda 4.8±1.9 gün olduğunu belirterek bu süre zarfında bir dişinin ortalama 38.4±10.6 adet yumurta parazitlediğini belirlemişlerdir. Sahad (1984), *Anagrus optabilis* (Perkins)'in 25 °C de *Nilaparvata lugens* (Hemiptera: Delphacidae) üzerinde yaptığı biyolojik çalışmada 10 adet çiftleşmiş *A. optabilis*'in dişilerinin 461 adet yumurta parazitlediğini ve dişi başına bu oranın ortalama 46.1 adet ( 27-66 arasında) olduğunu, çiftleşmemiş 10 adet dişinin ise 324 adet yumurta parazitlediğini ve dişi başına bu rakamın ortalama 34.2 adet (20-54 arasında)

olduğunu belirlemiştir. Çalışmada ve elde edilen veriler ilgili çalışmalar nispeten bir paralellik göstermiştir.



Şekil 4.50. *Anagrus atomus* ergini a) Dişi, b) Erkek



Şekil 4.51. *Anagrus atomus*'un mısır yaprağı içinden çıkış anı

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma ile Diyarbakır ilinde mısır bitkisinde zararlı yaprakpiresi *Z. sohrab*'ın alternatif konukçuları, ana ve ikinci ürün mısırdaki populasyon gelişimi, doğada yıl boyunca vermiş olduğu döl sayısı, üç farklı sıcaklıkta (20, 25, 30± 1 °C, % 65 ± 5 nem, 16:8 aydınlık/karanlık) bazı biyolojik parametreleri ile yumurta parazitoiti *A. atomus* ile arasındaki ilişkiler belirlenmiştir. Bu kapsamda parazitoitin ana ve ikinci ürünlerdeki populasyon gelişimi, doğal parazitlenme oranları ile üç farklı sıcaklıkta parazitlenme gücü ortaya çıkarılmıştır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

1. *Zyginidia sohrab*'ın kışlama yerlerinden doğaya çıkışı hava sıcaklığına bağlı olarak değişiklik göstermiş, 2010 yılında nisan ayı ortasında, 2011 ve 2012 yıllarında ise mayıs ayı başlarında doğaya çıktığı tespit edilmiştir. Zararlının doğaya çıktıktan hemen sonra dar yapraklı yabancıot türlerinden *S. halepense* (Kanyaş), *E. crus-galli* (darıcan), *C. dactylon* (köpek dişi ayrığı) ve *C. rotundus* (topalak otu) üzerinde beslendiği ve ana ürün mısıra geçmeden önce bu bitkileri alternatif konukçu olarak kullandığı belirlenmiştir. *Zyginidia sohrab*'ın bu yabancıotlardan en fazla Kanyaşı tercih ettiği, Kanyaşın *Z. sohrab*'ın doğaya çıktığı tarihlerde fenolojik olarak zararlının o dönemde beslenmesi için en uygun ara konukçu olduğu belirlenmiştir. Kanyaş'ın hem ana ürün hemde ikinci ürün mısırdaki *Z. sohrab* yoğunluğunu artıran en önemli faktör olduğu ve bu yabancıota karşı mücadelenin çok önemli olduğu kanaatine varılmıştır.

2. *Zyginidia sohrab* erginlerinin ana ürün mısırdaki bitkilerin 6-8 yapraklı olduğu dönemde görülmeye başladığı ve bu dönemden sonra artmaya başlayarak olgunlaşma döneminde en üst seviyeye ulaştığı belirlenmiştir. İkinci ürün mısırdaki *Z. sohrab* populasyonu, bitkilerin 2-4 yapraklı döneminde ana ürün mısırdan göç eden populasyon nedeniyle artmış, mısırın generatif-olgunlaşma döneminde en yüksek seviyeye ulaşmıştır.

3. Ana ürün mısırdaki sarı yapışkan tuzaklarda yakalanan ortalama birey sayılarının ikinci ürün mısıra göre oldukça düşük oranda olduğu (yaklaşık 8 kat), ana ürün mısırdaki düşük populasyon yoğunluğunun emgi zararı açısından çok önemsiz bir düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca ikinci ürün mısırdaki *Z. sohrab*'ın yoğunluğunun geçmiş yıllara göre oldukça artmış olduğu, mısırdaki beslenen diğer yaprakpiresi türleri

(*E. decipiens* & *A. decedens*, *P. striatus*) içinde popülasyon oranının %90'ın üzerine çıkarak tek hakim tür haline gelmiş olduğu belirlenmiştir.

4. İklim faktörleri (sıcaklık ve nem) ile *Z. sohrab* popülasyon yoğunluğu arasında ana ve ikinci ürün mısırdaki bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Buna göre, yüksek sıcaklıkların ve düşük nem oranlarının popülasyon gelişimine olumlu, düşük sıcaklık ve yüksek nem oranlarının popülasyon yoğunluğuna negatif yönde bir katkıda bulunduğu belirlenmiştir.

5. *Anagrus atomus*'un ilk olarak *Z. sohrab*'ın ana ürün mısıra geçmeden önce alternatif konukçulardaki yumurtalarını parazitlediği belirlenmiştir. Ana ürün mısırdaki *A. atomus*'unda zararlı yumurtalarını yoğun olarak parazitlediği ve baskı altına aldığı tespit edilmiştir. Ana ve ikinci ürün mısırdaki *A. atomus* popülasyonunun zararlı popülasyonunun artmasına paralel olarak arttığı, mısırın olgunlaşma döneminde en üst seviyeye ulaştığı belirlenmiştir.

6. Parazitlenme oranlarının ana ürün mısırdaki ikinci ürüne göre daha düşük oranda olduğu belirlenmiştir. Bu oranların 2010 yılında ana ürün mısırdaki Bismil ilçesinde %50.2, Silvan ilçesinde %63.9 olarak, ikinci üründe Bismil ilçesinde %91.6, Silvan ilçesinde %93.7 olarak gerçekleştiği, 2011 yılında ana ürün mısırdaki Bismil ilçesinde %75, Silvan ilçesinde %62.8 olarak, ikinci üründe Bismil ilçesinde %75.9, Silvan ilçesinde %94.4 olarak gerçekleştiği belirlenmiştir.

7. *Zyginidia sohrab* yoğunluğunun deneme alanlarında yıllara göre değişkenlik göstermesi, genel parazitlenme oranlarında da bazı farklılıklar meydana getirdiği belirlenmiştir. İkinci ürün mısırdaki toplam parazitlenme rakamsal olarak ana ürüne göre daha fazla olmuştur. Bismil ilçesinde 2010 yılında ana üründe %22 olan genel parazitlenme oranı, 2011 yılında artarak %69 olarak gerçekleşmiş, Silvan ilçesinde 2010 yılında %78 olan bu oran, 2011 yılında düşerek %31 olarak ortaya çıkmıştır. İkinci ürün mısırdaki 2010 yılında Bismil ilçesinde %73 olarak gerçekleşmiş, 2011 yılında ise bu rakam %39 seviyesine düşmüştür. Silvan ilçesinde ise 2010 yılında %27 olarak ortaya çıkan oran, 2011 yılında ise artış göstererek %61 olarak belirlenmiştir.

8. *Anagrus atomus*'un ikinci ürün mısırın olgunlaşma döneminde yaprak örnekleme ile belirlenen parazitlenme oranının %83.5 olduğu, saksı metodu ile doğal parazitlenme oranının ise %77.5 olarak gerçekleştiği belirlenmiştir.

9. *Zyginidia sohrab*'ın yumurtalarını mısır bitkisinin alt yapraklarına bıraktığı, bu nedenle parazitlenmesinde en fazla alt yapraklarda (%65- 86) olduğu, bunu orta yaprakların takip ettiği (%13- 31.7), en az parazitlenmenin ise üst yapraklarda olduğu (%0.2- 1) belirlenmiştir.

10. *Zyginidia sohrab*'ın ilkbaharda kışlama alanlarından doğaya çıkmasından sonra diyapoza girdiği kış dönemine kadar beş döl verdiği belirlenmiştir. *Zyginidia sohrab*'ın birinci dölünü Kanyaş üzerinde, diğer dört dölünü ise ana ve ikinci ürün mısırdaki uygun besin ve ortam şartlarının bulunmaması nedeniyle altıncı dölünü tamamlayamadan düşük hava sıcaklıklarına bağlı olarak aralık ayında ergin dönemde diyapoza girdiği belirlenmiştir.

11. *Zyginidia. sohrab*'ın yumurta döneminden ovipozisyona kadar geçen gelişme dönemleri için alt gelişme eşiği 8.17 C, thermal konstantı 542 gün derece, teorik olarak vermiş olduğu döl sayısı ise 5.7 olarak belirlenmiştir.

12. *Zyginidia. sohrab*'ın üç farklı sıcaklıkta (20, 25, 30 C) yumurta açılma ve nimf gelişme süreleri üzerinde ortam sıcaklığının önemli etkisinin olduğu, sıcaklık faktörü ile yumurta açılma ve nimf gelişme süreleri arasında negatif bir korelasyon olduğu belirlenmiştir. Yüksek sıcaklıkta yumurta açılma süresi oldukça kısalmış, bu süre 30 C'de (8.5 gün), en uzun ise 20 C'de (14.4 gün) olarak belirlenmiştir. Aynı sonuçlar nimflerin gelişme sürelerinde de ortaya çıkmış söz konusu sıcaklıklarda nimflerin ergin oluş süreleri sırasıyla 24.6, 15.2, 13.1 gün olarak belirlenmiştir.

13. *Zyginidia sohrab* dişi ve erkek bireylerin ergin olduktan hemen sonra çiftleşmediği ve belli bir süre geçmesi gerektiği, preovipozisyon süresinin sıcaklığa bağlı olarak 5.7 ile 6.8 gün arasında değiştiği belirlenmiştir. Benzer durum ovipozisyon sürelerinde ortaya çıkmış ve en uzun ovipozisyon süresinin 20 C'de ortalama 59.6, en kısa süresi ise 30 C'de 32.4 gün olduğu belirlenmiş ve 25 C'de 45.7 gün olarak tespit edilmiştir. En fazla yumurta 25 C'de (94.9 adet), en az yumurta ise 30 C'de (64.6 adet) belirlenmiştir. Günlük ortalama yumurta verimi en yüksek 30 C'de 2.27 adet/ gün olarak elde edilmiştir. Postovipozisyon süreleri arasında çok büyük farklılıklar ortaya çıkmamış üç sıcaklıkta sırasıyla 10.6, 8.3, 7.9 gün olarak belirlenmiştir.

14. *Zyginidia sohrab* dişilerinin gerek doğa ve gerekse laboratuvar şartlarında erkek bireylere göre daha baskın olduğu, üç farklı sıcaklıkta (20, 25, 30 C) cinsiyet oranlarının (♂/♀) hemen hemen aynı oranda ve dişiler lehinde olduğu (1:1.1,



1:1.1, 1.1.2) belirlenmiştir. Sıcaklığın cinsiyet oranları üzerinde etkili bir faktör olmadığı sonucuna varılmıştır. Doğa koşullarındaki cinsiyet oranlarının iklim odası şartlarına paralel 1:1.1 oranında (%52.1 : %47.9) ve yine dişi bireyler lehine olduğu belirlenmiştir.

**15.** *Zyginidia. sohrab*'ın üç farklı sıcaklıkta (20, 25, 30 °C) sırasıyla Ortalama Döl Süresi (To) 64.57, 46.2, 31.08 gün olarak gerçekleşmiştir. Net Üreme Oranı (Ro) ise sırasıyla 87.28, 94.8, 64.66 olarak, Kalıtsal Üreme Yeteneği ( $r_m$ ) ise 0.069, 0.097, 0.134 olarak belirlenmiştir.

**16.** *Anagrus atomus*'un en fazla 25 °C de zararlı yumurtasını parazitlediği (99,60± 36.38 adet) ve parazitlemeye en fazla 5 adet dişi parazitot sayısının önemli olduğu belirlenmiştir. *Anagrus atomus*'un ikinci ürün mısırın hasadına kadar yaprakpiresi yumurtalarını parazitlediği, hasat döneminde mısır yapraklarının kuruması nedeniyle tarla kenarlarında bulunan Kanyaş, köpek dişi ayrığı, topalak otu, darıcan gibi alternatif konukçularda bulunan *Z. sohrab* yumurtalarını parazitlediği ve kışı konukçu yumurtaları içinde diyapoz halinde geçirdiği belirlenmiştir.

**17.** Ana ürün mısırdaki düşük olan *Z. sohrab* popülasyonunun *A. atomus* tarafından baskı altına alınabildiği ve var olan parazitoit popülasyonu nedeniyle mücadeleye gerek olmadığı kanaatine varılmıştır. İkinci ürün mısırdaki *S. halepense* ve diğer daryapraklı yabancıotların *Z. sohrab* popülasyonunu artırması nedeniyle yabancıot mücadelesinin mısır tarımında önemli olduğu kanaatine varılmıştır. Ayrıca ana ve ikinci ürün mısır alanlarının bitişik olmaması ana üründen geçecek olan zararlı popülasyonu engelleyecek en önemli faktör olduğu düşünülmektedir.

**18.** İkinci ürün mısırın genç fide döneminde (2-4 yaprak) ana ürün mısırdan göç eden *Z. sohrab* popülasyonunun emgi zararı açısından önemli olduğu belirlenmiştir. Küresel ısınmanın uzun vadede ülkemizi etkileyerek hava sıcaklıklarını birkaç C derece artırması olasılığı ile zararlının yüksek sıcaklıklarda popülasyon artışı ve daha fazla alana yayılabileceği varsayımları göz önüne alındığında, *Z. sohrab*'ın ikinci ürün mısırdaki ekonomik zarar eşiğinin, zararlı yoğunluğu ile mısır tane verimi ve diğer verim parametreleri arasındaki ilişkilerin daha sağlıklı bir şekilde ortaya çıkarılması, doğal düşman etkinliğinin artırılması, kimyasal mücadelede dışında alternatif mücadele yöntemleri üzerine çalışmalar yapılması gerektiği kanaatine varılmıştır.

## KAYNAKLAR

- Agboka K, Kodjo A., Poehling M.H., Raupach K. and Borgemeister C, 2003. Searching and Oviposition Behavior of *Anagrus atomus* L. (Hymenoptera: Mymaridae) on Four Host Plants of Its Host, the Green Leafhopper *Empoasca decipiens* Paoli (Homoptera: Cicadellidae). **Journal of Insect Behavior**, 16 (5): 667-678.
- Agboka, K., Tounou, K., Al-Moaalem R., T., Poehling M.H., Raupach K. and Borgemeister C., 2004. Life-table study of *Anagrus atomus*, an egg parasitoid of the green leafhopper *Empoasca decipiens*, at four different temperatures. **BioControl**, 49: 261–275.
- Ahmed, M., Jabbar, A. and Samad, K., 1977. Ecology and behaviour of *Zyginidia quyumi* (Typhlocybinæ: Cicadellidae) in Pakistan. **Pakistan Journal of Zoology**. 9 (1): 79-85.
- Ahmed, E., 2008. **Meram (Konya) İlçesinde Solanaceae Familyasına Ait Sebzelere Zararlı Cicadellidae ve Cixiidae (Homoptera) Türleri** Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış), Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 2008.
- Alaoğlu, Ö., Ercan, B., Sade, B., Soylu, S., Öztemiz, S., Palta, Ç., Güneş, A., Uysal, M., Fidan, H., 2007. *Zyginidia sohrab* Zachvatkin (Hemiptera: Cicadellidae)'ın mısır (*Zea mays* L) bitkisinde popülasyon gelişimi ile yoğunluğunun verim ve verim öğeleri üzerine etkileri. **Bitkisel Araştırma Dergisi**, (2007) 1: 1–7.
- Albarracin, E.L., Paradell, S., Virla, G.E., 2008. Cicadellidae (Hemiptera: Auchenorrhyncha) associated with maize crops in Northwestern Argentina, influence of the sowing date and phenology of their abundance and diversity. **Maydica**, 53: 289-296.
- Albarracin, E.L., Virla, G.E., Triapitsyn, V.S., 2006. A New Host Record For The Egg Parasitoid *Anagrus nigriventris* (Hymenoptera: Mymaridae) Of The Corn Leafhopper, *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae). **Florida Entomologist**, 89 (2) 284-285.
- Al-Wahaibi, A. K.; Morse, J. G., 2003. *Homalodisca coagulata* (Hemiptera: Cicadellidae) embryonic development at constant temperatures. **Florida Entomologist**, 86 (4): 477-478.
- Anonim, 2011. **Bitkisel üretim istatistikleri**, <http://www.tuik.gov.tr>
- Arno, C., Alma, A., Arzone, A., 1987. *Anagrus atomus* as egg parasite of Typhlocybinæ (Rhynchota, Auchenorrhyncha). **In: Proceedings of the 6th Auchenorrhyncha Meeting**, 7–11 September 1987; Turin, Italy; pp: 611–615.
- Arzone, A., and C, Vidano., 1984. Phytopathological consequences of migrations of *Zyginidia pullula* from grasses to cereals. **Fifth Auchenorrhyncha Meeting in Davos**, Switzerland August 28-31, 1984, Mitt. Schweiz, ent. Ges. 57 (4).

- Asanzi, M. C., Bosque-Pérez, N. A., Nault, L. R.; Gordon, D. T., Thottappilly, G., 1995. Biology of *Cicadulina* species (Homoptera: Cicadellidae) and transmission of maize streak virus. **African Entomology**, 3 (2):173-179.
- Ávila, C. J.; Arce, C.C.M., 2008. Population fluctuation of leafhopper of corn in two localities of Mato Grosso do Sul State. **Ciência Rural**, 38 (4): 1129-1132.
- Backus, E. A., Serrano, M. S. and Ranger, C. M., 2005. Mechanisms of hopperburn: an overview of insect taxonomy, behavior, and physiology. **Annu. Rev. Entomol**, 50: 125–151.
- Baquero, E. and. Jorciana, R., 1999. Species of *Anagrus Haliday*, 1833 (Hymenoptera, Chalcidoidea, Mymaridae) in Navarra (Spain). **Miscel.lania Zoologica**, 22 (2): 39-50.
- Başpınar, H ve Uygun, N., 1992. Adana ili turunçgil bahçelerinde *Asymmetresca decedens* (Poali) ve *Empoasca decipiens* Poali (Homoptera, Cicadellidae)'nin populasyon dalgalanmaları ve zararı üzerine çalışmalar. **Türkiye II. Entomoloji Kongresi Bildirileri**, Adana, 533–540.
- Bayoun, I.M., Walker, G.P., Triapitsyn, S.V., 2008. Parasitization of beet leafhopper eggs, *Circulifer tenellus*, in California. **J. Appl. Entomol**, 132: 412–424.
- Bhatnagar, P., Lakra, R. K., 2003. Incidence of cicadellids on jujube. **Annals of Plant Protection Sciences**, 11 (2): 379-380.
- Brar, J. S.; Balkarn S., 1981. Morphology and host-range of maize leaf-hopper, *Zyginidia quyumi* (Ahmed) (Homoptera, Cicadellidae, Typhlocybinae). **Journal of Research, Punjab Agricultural University**, 18 (1): 25-29.
- Bosco, D and Arzone, A., 1991. Studies on the oophagous parasitoid of *Lindbergina aurovittata* and *L. spoliata* (Homoptera: Auchenorrhyncha). **Redia**, 74: 47–162 (In Italian with English Summary.).
- Böll, S and Schwappach, P., 2003. Species Spectrum, Dominance Relationships and Population Dynamics of Egg Parasitoids (Mymaridae) of the Grape Leafhopper (*Empoasca vitis* GOETHE) in the Franconian Wine Region. **IOBC/wrps Bulletin**, (26) 8.
- Bushing, R.W and Burton, V.F., 1974. Leafhopper damage to silage corn in Colifornia. **Journal Economic Entomology**, 67: 656-658.
- Butt, S., Jabbar, A., Ahmed, M., 1981. Biology and ecology of *Empoasca kerri* Pruthi (Typhlocybinae: Cicadellidae) a pest of guar *Cyamopsis tetragonolobus* in Pakistan. **Biologia**, 27 (2): 257-263.
- Büyükkarakuş, L., 2010. **Diyarbakır İli İkinci Ürün Mısır (*Zea Mays* L.)’da Sorun Olan Yabancıot Türlerinin Belirlenmesi ve Farklı ekim Yöntemlerinin Yabancı Otlanmaya Etkisi**. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), 2010, 35 s.
- Cerutti, F., Baumgärtner, J., Delucchi, V., 1990. Research on the grapevine ecosystem in Tessin: III. Biology and mortality factors affecting *Empoasca vitis* Goethe (Homoptera, Cicadellidae, Typhlocybinae). **Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft**, 63 (1-2): 43-54.

- Chantarasa, S., Y. Hirashima and T. Miura, 1984. Ecological studies on *Anagrus incarnatus* Haliday (Hymenoptera: Mymaridae), an egg parasitoid of the rice planthoppers. **Esakia**, 22: 145–158.
- Chen, W. L.; Leopold, R. A.; Boetel, M. A., 2010. Host plant effects on development and reproduction of the glassy-winged sharpshooter, *Homalodisca vitripennis* (Homoptera: Cicadellidae). **Environmental Entomology**, 39 (5): 1545-1553.
- Chi, H., 1997. Age Stage, two sex life table analysis. <http://140.120.197.173/Ecology/Download/Twoosex.zip>.
- Chiappini, E., 1989. Review of the European species of the genus *Anagrus* (Hymenoptera: Mymaridae). **Bolletino Zoologica Agraria Bachicoltura**, Serie II 21: 85–119.
- Choudry, D.A.M. and Copland, M.J.V., 2003. A New Record of Thelytoky in the Egg Parasitoid *Anagrus atomus* (Linnaeus) (Hymenoptera: Mymaridae). **Pakistan Journal Of Biological Science**, 6 (5): 500-504.
- Cronin, J.T. and Strong, D.R., 1990. Biology of *Anagrus delicatus* (Hymenoptera: Mymaridae), an Egg Parasitoid of *Prokelisia marginata* (Homoptera: Delphacidae). **Annals of the Entomological Society of America**, 83 (4): 846-854.
- Cronin, J.T. and Strong, D.R., 1993. Substantially submaximal oviposition rates by a mymarid egg parasitoid in the laboratory and field. *Ecology*, 74: 1813–1825.
- Degooyer, T. A., L. P. Pedigo & M. E. Rice., 1998. Development of sticky trap sampling technique for potato leafhopper adults. **Journal of Agricultural Entomology**, 15 (1): 33-37.
- Dhawan, A. K., Sajjan, S. S. 1976. Biology of the rice green leafhopper, *Nephotettix nigropictus* (Stal) (Cicadellidae: Hemiptera). **Journal of Research, Punjab Agricultural University**, 13 (4): 379-383.
- Dobel, H. and Y R. Denno, 1993: Predator-planthopper interactions, in: "Planthoppers, their ecology and management", DENNO, R. & T. PERFECT (Editors), **Chapman & Hall**, New York: 325-399.
- Ercan, B., 2006. **Konya İlinde Mısırdaki Zararlı Cicadellidae (Homoptera:Auchenorrhyncha) Türleri Üzerine Tespiti ve Populasyon Gelişimi Üzerinde Araştırmalar**. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 55 sayfa. Bitki Koruma Anabilim Dalı, Konya, 2006.
- Ercan, B ve M. Uysal, 2007. Konya ilinde önemli bir mısır zararlısı *Zygnidia sohrab* Zatevatkin (Cicadellidae) ve Populasyon Gelişimi. **Türkiye II Bitki Koruma Kongresi Bildirileri**, 27-29 Ağustos 2007 Isparta, 55.
- Fathipour, N. and Talebi, A. A., 2007. Seasonal Parasitism of *Empoasca Decipiens* By *Anagrus atomus* On Four Bean Species In Tehran Area. **Applied Entomology and Phytopathology**, September 2007; 75 (1): 1-11.

- Filho, L. and Ramalho, F. S., 1979. Biology of the green leafhopper, *Empoasca kraemeri* Ross & Moore, 1957 on beans and cowpeas. **Anais da Sociedade Entomologica do Brasil**, 8 (1): 93-101.
- Gladstone, S. M., Liana, A. de la., Rios, R.; Lopez, L., 1996. Egg parasitoids of the corn leafhopper, *Dalbulus maidis* (DeLong and Wolcott) (Homoptera: Cicadellidae) in Nicaraguan maize. **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, 96 (1): 143-146.
- Gözüaçık, C. ve C. Mart, 2005. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde mısırdaki zararlı Lepidoptera türleri, yoğunlukları ve yayılışlarının belirlenmesi üzerinde çalışmalar. **Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 9 (4) :11-16.
- Guglielmino, A., Virla, E.G., 1997. Postembryonic development and biology of *Psammotettix alienus* (Dahlbom) (Homoptera Cicadellidae) under laboratory conditions. **Bool. Zool. Agr. Bachic.**, Ser., 11.29 (1): 65-80.
- Güçlü, S. ve H. Özbek, 1994. Erzurum yöresinde Cicadellidae (Homoptera: Auchenorrhyncha) türleri üzerinde faunistik ve sistematik çalışmalar III. Typhlocybinae. **Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 25 (1): 78-93.
- Harris, K.F., 1979, Leafhoppers and aphids as biological vectors: Vector-virus relationships. In Leafhopper Vectors and Plant Disease Agents. Edited by K Maramorasch, KF Harris. New York, **Academic Press**, 1979, pp: 217-308.
- Helyer, N.L. and A. Talbaghi, 1994. Evaluation of Buprofezin against Green Leafhopper (*Empoasca decipiens*). Tests Agrochem. **Cultivars**, 15: 8-9.
- Hernández-Vázquez, S., Moya-Raygoza, G., Larsen, K. J., Nault, L. R., 1992. Seasonal density of *Dalbulus maidis* (Homoptera: Cicadellidae) in maize (*Zea mays*) and perennial teosinte (*Zea diploperennis*) (Gramineae). **Folia Entomológica Mexicana**, 86: 15-24.
- Hesami, S., Seyedoleslami, H., and Ebadi R., 2004 Biology of *Anagrus atomus* (Hymenoptera: Mymaridae), an egg parasitoid of the grape leafhopper *Arboridia kermanshah* (Homoptera: Cicadellidae) **Entomological Science**, 7: 271-276.
- Hogg, D. B., 1985. Potato leafhopper (Homoptera: Cicadellidae) immature development, life tables, and population dynamics under fluctuating temperature regimes. **Environmental Entomology**, 14 (3): 349-355.
- Honda, Y.J., & Walker, G.P., 1996. Olfactory response of *Anagrus nigriventris* (Hym.; Mymaridae): Effects of host plant chemical cues mediated by rearing and oviposition experience. **Entomophaga**, 41 (1): 3-13.
- HuaPu; Z., JianYe, X., YunFeng, W., Liang, H., XuYan, D., 2008. Effects of three host plants on the development and fecundity of *Psammotettix striatus* L. **Journal of Northwest A & F University - Natural Science Edition**, 36 (10): 163-167.
- Hunter W.B. & Backus, E.A., 1989. Mesophyll-feeding by the potato leafhopper, *Empoasca fabae* (Homoptera: Cicadellidae): results from electronic monitoring and thin-layer chromatography. **Environ. Entomol**, 18: 465-72.
- Jabbar, A., 1974,. Bioecology And Control of *Zyginidia guyumi* (Ahmed) (Typhlocybinae: Homoptera) A Pest of Wheat And Maize in West Pakistan. **University of Karachi/ Department of Zoology**, 272 s.

- Jabbar, A., Ahmed, Manzoor and Ahmed, M., 1982. Sex Ratio in Field Population of *Zyginida guyumi* (Ahmed) (Homoptera: Cicadellidae): A Pest of Wheat and Maize in Pakistan. **Pakistan J. Agric. Res.**, 3 (3): 178-181.
- Kalkandelen, A., 1974. Orta Anadolu'da (Hom. Cicadellidae) Türlerinin Taksonomileri Üzerine Araştırmalar. Zirai Mücadele ve Karantina Genel Müdürlüğü, **Araştırma Eserleri Serisi**, Ankara, 221 s.
- Kalkandelen, A., 1985. Four new species of genus *Zyginidia* (Zyginidia) Haupt (Homoptera: Cicadellidae) and with notes on the taxonomy and distributions of the species of this genus in Turkey. **Türkiye Bitki Koruma Dergisi**, 9: 13-25.
- Kansu, İ.A., 2000. **Genel Entomoloji**. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 428 s. Ankara (Gözden geçirilmiş ve genişletilmiş baskı).
- Kavut, H., 1990. **Ege Bölgesi'nde ikinci ürün mısır ekim alanlarında görülen hastalık, zararlı, yabancıotlar ve bunların doğal düşmanları üzerinde araştırmalar**. Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü KKGa-B-03-E-029 nolu araştırma projesi sonuç raporu (Yayınlanmamış).
- Klein, H. Z., 1948. Notes on the Green Leafhopper, *Empoasca lybica*, Berg. (Hom. Jassid.) in Palestine. **Bulletin of Entomological Research**, Volume 38, Issue 04, February 1948.
- Krugner, R., Johnson, M.W., Groves, R.L., Morse, J.G., 2008. Host specificity of *Anagrus epus*: a potential biological control agent of *Homalodisca vitripennis*. **BioControl**, 53: 439-449.
- Larsen, K. J., Madden, L. V., Nault, L. R., 1990. Effect of temperature and host plant on the development of the blackfaced leafhopper. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, 55 (3): 285-294.
- Lenicov, A.M.M. and Virla, E., 1993. Contribution to the knowledge of the biology of *Dalbulus maidis* (Homoptera: Cicadellidae) under laboratory conditions. **Neotrópica**,. 39(101/2): 103-109
- Liljesthröm, G.G. and E. Virla, 2001. Spatial density dependent egg parasitism of *Delphacodes kuscheli* (Homoptera: Delphacidae) by *Anagrus flaveolus* (Hymenoptera: Mymaridae) in Tuncumán province, Argentina. **Egg parasitoid. News**, 13: 10.
- Lodos, N., 1981, Maize pests ve their importance in Turkey. **EPPO Bull.**, 11 (2): 87-89.
- Lodos, N., 1982. **Türkiye Entomolojisi (Genel, Uygulamalı, Faunistik)**. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:429, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir, Cilt II, 591 s.
- Lodos ve Kalkandelen, A., 1984. Preliminary list of Auchenorrhyncha with notes on distribution ve importance of species in Turkey. XVI. Family Cicadellidae: Typhlocybinae: Erythroneurini. **Türk. Bit. Kor. Derg.**, 8: 201-210.
- Lodos ve Kalkandelen, A.,1985a. Preliminary list of Auchenorrhyncha with notes on distribution ve importance of species in Turkey. XVII. Family Cicadellidae: Deltocephalinae: Grypotini, Goniagnatbini ve Opsiini (Part I). **Türk. Bit. Kor. Derg.**, 9: 79-90.

- Lodos, N., 1986. **Türkiye Entomolojisi II. (Genel, Uygulamalı ve Faunistik)**, E. Ü. Zir. Fak. Yay., No: 429, İzmir, 580 s.
- Loeb, E. G., Rhainds, M., martinson, T., and Ugine, T., 2003. Influence of flowering cover crops on *Anagrus* parasitoids (Hymenoptera: Mymaridae) and *Erythroneura* leafhoppers (Homoptera: Cicadellidae) in New York vineyards. **Agricultural and Forest Entomology**, 5: 173–181.
- MacGill, I.E., 1932. The Biology of *Erythroneura* (*Zygina*) *pallidifrons*, Edwards. **Bull. Ent. Res.**, 23: 33-43.
- MacGill, I.E., 1934. On the biology of *Anagrus atomus* (L.) Hal.: an egg parasite of the leafhopper *Erythroneura pallidifrons* Edwards. **Parasitology**, 26: 57-63.
- Madden, L.V., Nault, L.R., Heady, S.E. and Styer, W.E., 1986. Effect of temperature on the population Dynamics of three Dalbulus leafhopper species. **Annals of Applied Biology**, 108 (3): 475–485.
- Marion Poll F, Delia Giustina W, Mauchamp B., 1987. Changes of electric patterns related to feeding in a mesophyll feeding leafhopper *Zyginidia scutellaris*. **Entomologia Experimentallis et Applicata**, 43 (2): 115–124.
- Matsumura, M., Tokuda, M., Endo, N., Ohata, S., Kamitani, S., 2005. Distribution and abundance of the maize orange leafhopper *Cicadulina bipunctata* (Melichar) (Homoptera: Cicadellidae) in Kikuchi, Kumamoto, Japan, in 2004. **Kyushu Plant Protection Research**, 51: 36-40.
- Matsumura, K., Yoshida, K., Matsumura, M., 2012. Estimation of climatic factors relating to occurrence of the maize orange leafhopper, *Cicadulina bipunctata*. **Population Ecology**, 54 (3): 397-403.
- Mckenzie L.M., Beirne B.P., 1972. The grape leafhopper, *Erythroneura ziczac* (Homoptera: Cicadellidae), and its Mymarid (Hymenoptera) egg-parasite in the Okanagan Valley, British Columbia. Master Of Science In the Department of Biological Science, Simon Fraser University, August 1973.
- Mckenzie L.M., 1973. The grape leafhopper, *Erythroneura ziczac* (Homoptera: Cicadellidae), and its Mymarid (Hymenoptera) egg-parasite in the Okanagan Valley, British Columbia. **Can. Entomol** 104 (8): 1229–1233.
- Meyerdirk, D. E. and N. A. Hessein, 1985. Population Dynamics of the Beet Leafhopper, *Circulifer tenellus* (Baker), and Associated *Empoasca* spp. (Homoptera: Cicadellidae) and Their Egg Parasitoids on Sugar Beets in Southern California. **J. Econ. Entomol.**, 78: 346-353.
- Meyerdirk, D. E. and Moratorio, S. M., 1987a. Biology of *Anagrus giraulti* (Hymenoptera: Mymaridae), ann Egg Parasitoid of The Beet Leafhopper, *Circulifer tenellus* (Homoptera: Cicadellidae). **Ann. Entomol. Soc. Am.**, 80: 272-277.
- Meyerdirk, D. E. and Moratorio, S. M., 1987b: Seasonal population density of *Anagrus giraulti* (Hym.: Mymaridae) an egg parasitoid of *Circulifer tenellus* and *Empoasca* sp. (Homoptera: Cicadellidae). **J. Econ. Entomol**, 80 (2): 362-365.

- Moya-Raygoza, G.; Urias, A. M.; Uribe-Mu, C. A., 2012. Habitat, body size and reproduction of the leafhopper, *Dalbulus elimatus*(Hemiptera: Cicadellidae), during the winter dry season. **Florida Entomologist**, 95 (2): 382-386.
- Murphy, B.C., J.A. Rosenheim, R.V. Dowell and J. Granett, 1998. Habitat diversification tactic for improving biological control: Parasitism of the western grape leafhopper. **Entomol. Exp. Appl.**, 87: 225-235.
- Mutlu, Ç., 2007. **Diyarbakır ili II. ürün mısır ekiliş alanlarındaki Cicadellidae (Homoptera) türleri ve popülasyon değişimlerinin belirlenmesi**. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 65 sayfa. Bitki Koruma Anabilim Dalı, Antakya, 2007
- Mutlu, Ç., Sertkaya, E., Güçlü,Ş., 2008a. Diyarbakır ili ikinci ürün mısır alanlarında Cicadellidae (Homoptera) familyasına bağlı önemli türlerin popülasyon değişimleri. **Türkiye Entomoloji Dergisi**, 32 (1): 21-32.
- Mutlu, Ç., Sertkaya, E., Güçlü,Ş., 2008b. Diyarbakır ili ikinci ürün mısır alanlarında bulunan Cicadellidae (Homoptera) türleri ve yayılış alanları. **Türkiye Entomoloji Dergisi**, 32 (4): 281-301.
- Mutlu, Ç. ve Sertkaya, E., 2012. New host record for the egg parasitoid *Anagrus atomus* (Hymenoptera: Mymaridae) of the corn leafhoppers, *Z. sohrab*, *E. decipiens*, *A. decedens*, *P. striatus* (Hemiptera: Cicadellidae) and its population fluctuation in Turkey. **XXIV International Congress of Entomology**. August 19-25, 2012 Daegu, Korea. (Oral Presentation).
- Naibo, B., Algans, J. L., Sansou, J. L., Boué-Laplace, L., 1991. Injuriousness of the cicadellid *Zyginidia scutellaris* on maize. **Phytoma**, 40: 42-43.
- Naseri, B., Fathipour, Y., Talebi, A.A., 2007. Seasonal Parasitism Of *Empoasca decipiens* by *Anagrus atomus* On Four Bean Species In Tehran Area. **Applied Entomology and Phytopathology**, September 2007; 75 (1): 1-11.
- Naseri, B., Fathipour, Y., Talebi, A.A., 2008. Population fluctuation and thermal requirement for development of *Empoasca decipiens* (Homoptera, Cicadellidae) on different bean species in natural conditions. **Journal of the Entomological Research Society**, 10 (3): 11-23.
- Nast, J., 1972. Palaearctic Auchenorrhyncha (Homoptera), An annotated check list. **Polish Scientific Publ.**, 550s. Warszawa.
- Nault, L. R., D. T. Gordon, D. C. Rohertson & O. E. Bradfute. 1976. Host range of maize chlorotic dwarf virus. **Plant Dis. Rep.**, 60: 374-377.
- Nault, L. R., 1980. Maize bushy stunt ve corn stunt: A comparison of disease symptoms, pathogen host ranges, ve vectors. **Phytopathology**, 70: 659-662.
- Nault, L & Ammar, E.D., 1989. Leafhopper and Planthopper Transmission of Plant Viruses. **Annual Review of Entomology**, 34: 503-529.
- Negri, I., Franchini. A., Mandrioli, M., Mazzoglio., P.J., Alma., A., 2008. The gonads of *Zyginidia pullula* males feminized by *Wolbachia pipientis*. **Bulletin of Insectology**, 61 (1): 213-214.



- Nielson, M. W., Morgan, L. A., 1982. Developmental biology of the leafhopper, *Scaphytopius nitridus* (Homoptera: Cicadellidae), with notes on distribution, hosts, and interspecific breeding. **Annals of the Entomological Society of America**, 75 (3): 350-352.
- Nordin, M.A., ve Ghani, İ.A., 1995. The Biology of the Mango Leafhopper, *Idioscopus nitidulus* in Malaysia. **Petanika J. Trop. Agric. Sci.**, 18 (3): 159-162.
- Olsen, K. N.; Cone, W. W.; Wright, L. C., 1998. Influence of temperature on grape leafhoppers in south central Washington. **Environmental Entomology**, 27 (2): 401-405.
- Oman, P.W., 1949. Nearctic Leafhoppers (Homoptera: Cicadellidae), a generic classification and check list. **Memoirs of the Entomological Society of Washington**, 3: 1-253.
- Özgen, İ., Mutlu, Ç. Karsavuran, Y., 2009. Öküzgözü Asma Çeşidinde Beslenen *Arboridia adanae* (Dlabola, 1957) (Homoptera: Cicadellidae)'nin Ergin Öncesi Dönemlerinin Gelişmesine Farklı Sıcaklıkların Etkisi. **TUBAV Bilim Dergisi**, 2 (4): 465-467.
- Parh, I. A., Taylor, T. A., 1981. Studies on the life-cycle of the cicadellid bug *Empoasca dolichi* Paoli, in southern Nigeria. **Journal of Natural History**, 15 (5 ): 829-835.
- Pavan, F & Picotti, P., 2009. Influence of grapevine cultivars on the leafhopper *Empoasca vitis* and its egg parasitoids. **BioControl**, 54: 55–63.
- Pitre, H.N., 1970. Observation on the life cycle of *Dalbulus maidis* on three plant species. **Florida Entomologist**, 53 (1): 33-37
- Ponti, L. Ricci, Carlo., Torricelli, Renzo.,2003. The ecological role of hedges on population dynamics of *Anagrus spp.*(Hymenoptera: Mymaridae) in vineyards of Central Italy. Landscape Management for Functional Biodiversity, **IOBC wprs Bulletin**, . 26 (4): 117-122.
- Purcell, A. H. & J. S. Elkinton, 1980. A comparison of sampling methods for leafhopper vectors of X-Disease in California cherry orchards. **Journal of Agricultural Entomology**, 73 (6): 854–860.
- Raupach, K., Borgemeister, C., Hommes, M., Poehling, H.-M, Setamou, M., 2002. Effect of temperature and host plants on the bionomics of *Empoasca decipiens* (Homoptera: Cicadellidae). **Crop Protection**, 21: 113-119.
- Rauschen, S., Eckert, J., Schaarschmidt, F., Schuphan, I., Gathmann A., 2008. An evaluation of methods for assessing the impacts of Bt-maize MON810 cultivation and pyrethroid insecticide use on Auchenorrhyncha (Planthoppers and Leafhoppers). **Agricultural and Forest Entomology**, 10 (4): 331-339.
- Sade, B., 2002. Mısır Tarımı. **Konya Ticaret Borsası Yayınları**, Yayın No: 1. Konya 55 s.
- Sade, B., Soylu, S., Palta, Ç., Alaoğlu, Ö., Öztemiz, S., Ercan, B., Güneş, Aksoyak, Ş.,2007. Hibrit mısırdaki (*Zea mays* L) tane verimi ile *Zyginidia sohrab* Zachvatkin (Hemiptera: Cicadellidae) ergin birey sayısı ve bazı verim öğelerinin korelasyonu ve path analizi. **Bitkisel Araştırma Dergisi**, (2007) 1: 1–7.

- Sahad, A.K., 1984. Biology of *Anagrus optabilis* (Perkins) (Hymenoptera, Mymaridae), an Egg Parasitoid of Delphacid Planthoppers. **Esakia**, (22): 129-144, 1984.
- Salim, M., 2002. Biology of rice green leafhopper, *Nephotettix virescens* (Distant) under laboratory conditions. **Pakistan J. Agric. Res**, 17 (1):.49-52.
- Sarı, M., Akar, F., Karakaş, F., 1999. Aydın Yöresinde Yetişen Kanyaş Bitkisinde (*Sorghum Halepense* L.) Vejetasyon Dönemlerine Göre Siyanür Düzeylerinin Belirlenmesi. **J. of Veterinary and Animal Sciences**, 23 (2): 381-384.
- Sedlacek, J.D., Yeargan, K.V. and Freytag P. H., 1986. Laboratory Life Table Studies of the Blackfaced Leafhopper (Homoptera: Cicadellidae) on Johnsongrass and Corn. **Environ.Entomol.**, 15: 1119-1123.
- Sertkaya, E., Mutlu, Ç., Bayram, A., Bayram, Y. ve Güçlü, Ş., 2010. Diyarbakır ili ikinci ürün mısır alanlarında farklı örnekleme yöntemleri ile *Laodelphax striatellus* (Fallen, 1826) ve *Sogatella vibix* (Haupt,1927) (Hemiptera: Delphacidae)'in popülasyonlarının belirlenmesi. **Türk. entomol. derg.**, 34 (2): 251-262.
- Stoner, W.N., Gustin, R. D., 1967. Biology of *Graminella nigrifrons* (Homoptera: Cicadellidae), a Vector of Corn (Maize) Stunt Virus. **Annals of the Entomological Society of America**, 60 (3): 496-505.
- Sodhi, R.S. & Sekhon S.S., 1997. Incidence of maize jassid, *Zyginidia manaliensis* (Singh) on maize in Ludhiana, Punjab. **Pest Management and Economic Zoology**, Vol.(5): 91-94.
- Sutre, B., Fos, A., 1997. *Anagrus atomus*, natural parasitoid of leafhoppers. Preliminary efficiency test in vineyards. **Phytoma**, 49 (495):. 40-44.
- Şimşek, Z., 1988. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde Mısır ve Darılarda Zararlı Olan Böcek Türleri, Tanınmaları, Yayılış Alanları ve Zararları Üzerinde Araştırmalar. **Diyarbakır Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Yayını**, No:6, 86s.
- Teson, A., Lenico, R.A.M.M. de., Dagoberto, E.L., Paradell, S. L., 1985. Population fluctuations of the cicadellids living in maize and nearby weeds in Sampacho, Córdoba, Argentina (Homoptera, Cicadellidae). **Revista de la Sociedad Entomológica Argentina**, 44 (1): 77-84.
- Tokuda, M., Matsumura, M., 2005. Effect of temperature on the development and reproduction of the maize orange leafhopper *Cicadulina bipunctata* (Melichar) (Homoptera: Cicadellidae). **Applied Entomology and Zoology**, 40 (2): 213-220.
- Traoré, S.N.; Traoré, D.; Dicko, O.I., Ouedraogo, I., Dabiré, R.A., 1999. **Proceedings of the Fifth International Conference on Pests in Agriculture**, Part 2, Montpellier, France, 7-9 December, 1999, pp.: 581-588.
- Uygur, F.N., Koch, W., Walter, H., 1986. Çukurova Bölgesi Buğday-Pamuk Ekim Sistemindeki Önemli Yabancı Otların Tanımı. **PLTS** 4 (1). Josef Margraf, Aichtal.
- Valle, R. R., 1985. Biology of the rice green leafhopper (GLH). **International Rice Research Newsletter**, 10 (1): 23.

- Vidano, C., Arzone, A. 1985. *Zyginidia pullula*: distribution over the territory and biological cycles. **Redia**, 68: 135-150.
- Vidano, C., Arno, C., Alma, A., 1987: On the *Empoasca vitis* intervention threshold on vine (Rhynchota, Auchenorrhyncha). In: Vidano, C. & Arzone, A. (eds.), **Proceedings of the 6th Auchenorrhynchy Meeting**, CNR-OPRA, Torino: 525-537.
- Virla, G. E., 2001. Notes on the biology of *Anagrus breviphragma* (Hymenoptera: Mymaridae), natural enemy of the corn leafhopper *Dalbulus maidis* (Hemiptera, Cicadellidae) and others plant diseases vectors in South America. **Bol. San. Veg. Plagas**, 27: 239-247.
- Virla, G. E., ve Paradell L.S., 2002. On the Biology of *Planicephalus flavicosta*, With Notes About Its Parasitoids in Northern Argentina. **Fragmenta entomologica**, Roma, 34 (1): 171-187.
- Virla E. G., Paradell, S. L., Diez, P. A., 2003. Bioecologic studies on the corn leafhopper *Dalbulus maidis* (Insecta - Cicadellidae) in Tucumán, Argentina. **Bol. San. Veg. Plagas**, 29: 17-25.
- Virla, G. E., Albaraccin, E. L., Raygoza-Moya, G., 2009. Egg Parasitoids of *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) In Jalisco State, Mexico. **Florida Entomologist**, 92 (3): 508-510
- Vrablova, M., Toth, P., Jansky, V., Cagan L., 2001. Cicadas Auchenorrhyncha associated with redroot pigweed, *Amaranthus retroflexus* L, in Slovakia. **Acta Fytotechnica et Zootechnica**, 4 (2): 49-54.
- Waquil, J.M., 1997. Amostragem abundância de cigarrinhas e danos de *Dalbulus maidis* (DeLong and Wolcott) (Homoptera: Cicadellidae) em plântulas de milho. **An. Soc. Entomol.**, Brasil 26: 27-33.
- Waloff, N., 1994. Observations on *Zyginidia scutellaris* (Herrich-Schaeffer), Auchenorrhyncha: Typhalocybinae: Cicadellidae. **Entomologist**, 113: 20-27.
- Wilde, G.; Schoonhoven, A. van; Gomez-Laverde, L., 1976. The biology of *Empoasca kraemeri* on *Phaseolus vulgaris*. **Annals of the Entomological Society of America**, 69 (3): 442-444.
- Wilson, Mr. & Claridge, M.F., 1985. The leafhopper and planthopper faunas of rice fields. In: The leafhoppers and planthoppers. **John Wiley and Sons.**, P. 381-404.
- Witt A.B.R., Edwards P.B., 2000. Biology, distribution, and host range of *Zyginidia* sp. (Hemiptera: Cicadellidae), a potential biological control agent for *Asparagus asparagoides*. **Biol. Control**, 18: 101-109.
- Witsack, W., 1973. Zur Biologie und Oekologie in Zikadeneiern parasitierender Mymariden der Gattung *Anagrus* (Chalcidoidea, Hymenoptera). **Zool. Jahrb. Syst. Bd.**, 100: 223-229.
- Yılmaz, E., Karsavuran, Y., Başpınar, H., 2007. Aydın, İzmir ve Manisa illeri mısır ekiliş alanlarında görülen Cicadellidae (Homoptera) familyasına bağlı türlerin saptanması üzerinde araştırmalar. **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 44 (3): 43-58.

- Yılmaz, E., Karsavuran, Y., 2009. İzmir ili Mısır alanlarında *Zygnidia pullula* (Boheman, 1845) ve *Asymmetresca decedens* (Paoli) (Hom.; Cicadellidae)'nin popülasyon Değişimi. **Türkiye III Bitki Koruma Kongresi Bildirileri**, 15-18 Temmuz Van, 25.
- Yılmaz, E., Karsavuran, Y., 2010. İzmir ili mısır tarlalarında *Asymmetrasca decedens* (Paoli, 1932) ve *Zygnidia pullula* (Boheman, 1845) (Homoptera: Cicadellidae) türlerinin popülasyon değişimi. **Türk. entomol. derg.**, 34 (2): 241-250.
- Yiğit, A.; Erkılıç, L. 1987a. Güney Anadolu Bölgesi bağlarında zararlı Bağ üvesi, *Arboridia adanae* Dlab. (Homoptera: Cicadellidae)'nin yayılışı, biyolojisi ve zarar durumu üzerinde araştırmalar. **Türkiye I. Entomoloji Kongresi Bildirileri**, 13-16 ekim 1987, Ege Üniversitesi, Bornova, İzmir. 1987 pp. 25-34.
- Yiğit, A. ve Erkılıç, L., 1987b. Güney Anadolu bağlarında zararlı Bağ üvezi, *Arboridia adanae* Dlab. (Homoptera: Cicadellidae)'nin yumurta parazitleri ve etkileri üzerinde araştırmalar. **Türkiye I. Entomoloji Kongresi Bildirileri**, (13-16 Ekim 1987, İzmir) 35-42.

## TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın her aşamasında büyük bir titizlik, sabır ve özveriyle bana destek olan, yol gösteren ve iyi bir bilimsel çalışma ortamı sağlayan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Erdal SERTKAYA'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım sırasında çok değerli görüş, katkı ve bilgilerini esirgemeyen hocalarım sayın Prof. Dr. Miktat DOĞANLAR ve Prof. Dr. Şaban GÜÇLÜ'ye teşekkürlerimi sunarım.

Laboratuvar ve arazi çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen başta Uzman Vedat KARACA ve Uzman Mehmet DUMAN olmak üzere, 2010-2012 yılları stajyer öğrencilerine, kurum müdürü Dr. Yunus BAYRAM'a, Diyarbakır Ziraî Mücadele Araştırma İstasyonu Müdürlüğü'nün tüm teknik ve idari personeline teşekkürlerimi belirtirim. Tez çalışmasından önce yumurta parazitoitinın teşhisini yapan Amerika Birleşik Devletleri Kaliforniya Üniversitesi Entomoloji Bölümünden Prof. Dr. Serguei V. TRIAPITSYN' e, yabancıotları teşhis eden D.Ü. Ziraat Fakültesinde Yrd. Doç. Dr. Cumali ÖZASLANA teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmaya katkı ve desteklerinden dolayı Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM Proje No: BS-10/07-01/01-04)'ne teşekkür ederim.

Tez çalışmalarım sırasında manevi desteğini esirgemeyen, hayatımın her aşamasında bana destek olan eşim ve çocuklarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

## ÖZGEÇMİŞ

Diyarbakır'da 29 Ağustos 1971'de doğdum. İlk, Orta ve Lise öğrenimini Diyarbakır'da tamamladım. Dicle Üniversitesi Şanlıurfa Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden 1992 yılında mezun oldum. 1992-1993 yılları arasında Diyarbakır Tarım İl Müdürlüğünde, 1993-2001 yılları arasında T.C. Ziraat Bankasında Ziraat Mühendisi olarak görev yaptım. Diyarbakır Tarım İl Müdürlüğü Bitki Koruma Şubesine 2001 yılında atanarak 2004 yılına kadar bu göreve devam ettim. Diyarbakır Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsüne 2004 yılında naklen atanarak, 2005 yılında Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünde yüksek lisans eğitime başladım. 2007 yılında "Diyarbakır ili II.ürün mısır ekim alanlarındaki Cicadelliade (Homoptera) türleri ve popülasyon değişimlerinin belirlenmesi" konulu Yüksek lisans eğitimini bitirdikten sonra aynı bölümde 2008 yılında Doktora Eğitime başladım. Tarım Bakanlığından 2010 yılında 6 ay süreli kazandığım burs ile ABD New Mexico State Üniversitesinde Virüs Vektörleri ve Taşınma Yolları konusunda eğitim aldım. Evli ve iki çocuk babasıyım. Halen Diyarbakır Zirai Mücadele Araştırma İstasyonu Müdürlüğünde Bitki Zararlıları Bölüm Başkanı olarak görev yapmaktayım.