T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MERAM (KONYA) İLÇESİNDE SOLANACEAE FAMİLYASINA AİT SEBZELERDE ZARARLI CICADELLIDAE VE CIXIIDAE (HOMOPTERA) TÜRLERİ

ERTAN AHMED

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI

KONYA, 2008

T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MERAM (KONYA) İLÇESİNDE SOLANACEAE FAMİLYASINA AİT SEBZELERDE ZARARLI CICADELLIDAE VE CIXIIDAE (HOMOPTERA) TÜRLERİ

Ertan AHMED

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI

Bu tez 20.06.2008 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Meryem UYSAL
(Danışman)

Prof. Dr. Özdemir ALAOĞLU
(Üye)

Yar. Doç. Dr. Kubilay BAŞTAŞ
(Üye)

MERAM (KONYA) İLÇESİNDE SOLANACEAE FAMİLYASINA AİT SEBZELERDE ZARARLI CICADELLIDAE VE CIXIIDAE (HOMOPTERA) TÜRLERİ

Ertan AHMED

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Bitki Koruma Ana Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Meryem UYSAL

2008, 82 Sayfa

Jüri: Prof. Dr. Meryem UYSAL

Prof. Dr. Özdemir ALAOĞLU

Prof. Dr. Celal TUNCER

ÖZET

2006 ve 2007 yıllarında Konya ilinde sebze üretiminin en yoğun olduğu Meram ilçesinde yürütülen bu çalışma, Solanaceae familyasına ait domates, biber, patlıcan ve patates bitkilerinde beslenen önemli vektör gruplarından olan Homoptera takımının Cicadellidae ve Cixiidae familyası türlerinin ve bunların populasyon gelişimlerinin belirlenmesi amacıyla ele alınmıştır. Her iki yılda da örnek toplanmasına rağmen populasyon gelişimi takibine yönelik düzenli sayımlar 2007 yılında yapılmıştır. Cicadellidae' den 1738 ve Cixiidae' den 30 adet ergin toplanmış ve bunların değerlendirilmesiyle Cicadellidae familyasının Deltocephalinae (9), Typhlocybinae (3), Agalliinae (1), Aphrodinae (1) ve Euscelinae (1) alt familyalarına ait 13 cinse bağlı 15 tür tespit edilmiştir. Cixiidae familyasından ise *Hyalesthes obsoletus* Signoret türü belirlenmiştir. Cicadellidae familyasından 6 tür Konya İli için yeni kayıt niteliğindedir. Bu türler: *Neoaliturus fenestratus* (Herrich - Schaffer), *Selenocephalus ankarae* Dlabola, *Hardya anatolica* Zachvatkin, *Euscelis alsius* Ribaut, *Rhoananus hypochlorus* (Fieber) ve *Circulifer haematoceps* (Mulsant et Rey) dir. 2007 yılı sonuçlarına göre en yaygın türler sırasıyla *Zyginidia sohrab* Zachvatkin (%53)*, Empoasca decipiens* Paoli (%41) ve *Psammotettix striatus* (Linnaeus) (%3) olarak belirlenmiştir. Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları boyunca bu türlere Solanaceae bitkileri üzerinde rastlanmakta, ancak *Zyginidia sohrab* en yüksek sayıya Haziran ortasında ulaşmaktadır. Temmuz ve Ağustos aylarında daha düşük bir populasyon görülürken Eylül başında yeniden ani bir yükseliş görülmektedir.

Solanaceae bitkilerinden en çok böcek bulunduranlar sırasıyla patates (%50,6), biber (%16,8), patlıcan (%16,7) ve domates (%15,7) olmuştur. Patatesin bu denli tercih edilmesi erken filizlenip yeşermesi yanında yumuşak ve tüysüz yaprağa sahip oluşuna da bağlı olmalıdır. Ayrıca, bitkinin kimyasal yapısıyla ilgili başka faktörler de söz konusu olabilir. Diğer üç bitkideki baskın tür *Zyginidia sohrab* iken patatesteki hakim tür %50,4 ile *Empoasca decipiens* olarak belirlenmiştir. Bunu %43,4 ile *Zyginidia sohrab* izlemiştir.

Meram ilçesinde yaygın Solanaceae yabancı ot türleri olarak *Solanum nigrum*, *Datura stramonium* ve *Athropa belladona*' ya rastlanmaktadır. Bu bitkiler üzerinden toplanan örneklerin %62' sini *Empoasca decipiens*, %10' unu *Hyalesthes obsoletus* ve %9,5' ini *Zyginidia sohrab* oluşturmuştur.

Yaprakpire böceklerinin (Cicadellidae) avcıları olarak Chrysopidae (Neuroptera) ve Coccinellidae (Coleoptera) familyalarına ait türler dikkati çekmiştir. Parazitoid bir türe ise rastlanmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Cicadellidae, Cixiidae, Solanaceae Bitkileri, Populasyon gelişimi

ABSTRACT

Master Thesis

THE CIXIIDAE AND CICADELLIDAE (HOMOPTERA) SPECIES WHICH HARMFUL ON VEGETABLES FROM SOLANACEAE IN MERAM (KONYA)

Ertan AHMED

Graduate School of Natural and Applied Science

Departmant of Plant Protection

Supervisor: Prof.Dr. Meryem UYSAL

2008, 82 Page

This study was carried out in 2006-2007 to determine Cicadellidae and Cixiidae species, important vector groups from Homoptera, and their population development on tomato, pepper, eggplant and potato plants from Solanaceae in Meram district where the vegetable production is highest in Konya Province.

Although the samples collected in both years, the regular observations for population development were conducted in 2007. As a result; 1738 samples from Cicadellidae and 30 samples from Cixiidae were collected. At the end of the identification of the species from 13 genera of Deltocephalinae (9), Typhlocybinae (3), Agalliinae (1), Aphrodinae (1) and Euscelinae (1) subfamilies were determined. *Hyalesthes obsoletus* Signoret from Cixiidae family was also identificated. Six species from Cicadellidae; *Neoaliturus fenestratus* (Herrich - Schaffer), *Selenocephalus ankarae* Dlabola, *Hardya anatolica* Zachvatkin, *Euscelis alsius* Ribaut, *Rhoananus hypochlorus* (Fieber) and *Circulifer haematoceps* (Mulsant et Rey) are new record for Konya.

According to the 2007 results the most common species were *Zyginidia sohrab* Zachvatkin (53%)*, Empoasca decipiens* Paoli (41%) and *Psammotettix striatus* (Linnaeus) (3%), respectively.

These species were occurred on Solanaceae vegetable plants during June, July and August. *Z. sohrab* was peaked in mid-June. Whereas a drop population observed in July and August then it suddenly increased at the begining of September. The most numerous insects was observed on potato (50,6%), pepper (16,8%), eggplant (16,7%) and tomato (15,7%) from the tested Solanaceae plants, respectively.

The high preference against the potatoes were probably due to it's earlines and having soft and hairless leaves. In addition, different factors about chemical contents of the plants can be mentioned.

While the dominant species was *Ziginidia sohrab* on other three plants, it was *Empoasca decipiens* on potato with the rate of 50.4% and then followed by *Z. sohrab* at level of 43,4%. *Solanum nigrum*, *Datura stramonium* and *Athropa belladona* were determined as common weed species from Solanaceae in Meram district. *Empoasca decipiens* (62%), *Hyalesthes obsoletus* (10%) and *Zyginidia sohrab* (9,5%) were collected from these weeds.

The chrysopid (Neuroptera) and coccinellid (Coleoptera) species were determined as the predators of leafhoppers. No parasitoid species was found.

Key words: Cicadellidae, Cixiidae, Solanaceae Plants, Population development

ÖNSÖZ

Tez konusunu belirleyen ve çalışmamın her aşamasında yakın ilgi ve yardımlarını esirgemeyen çok değerli danışmanım Sayın Prof. Dr. Meryem UYSAL' a sonsuz şükranlarımı sunuyorum.

Gösterdikleri anlayış ve destek için Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Öğretim Üyeleri Sayın Prof. Dr. Celal TUNCER, Prof. Dr. Özdemir ALAOĞLU ve Prof. Dr. Ahmed GÜNCAN' a,

Cicadellidae (Homoptera) teşhislerini yapan Sayın Prof. Dr. Şaban GÜÇLÜ' ye ve Prof. Dr. Hikmet ÖZBEK' e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmalarım esnasında ve tez yazım aşamasında bana yardımcı olan arkadaşlarım Araş. Gör. Ahmet ŞAHBAZ, Araş. Gör. Fatma Nur ELMA ve Araş. Gör. Murat KARACA' ya teşekkür ediyorum.

Ayrıca çalışmamın her safhasında bana manevi ve maddi destek olan ve benimle alakadar olan sevdiklerime ve yakın çevreme teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa №

ÖZET I

ABSTRACT III

ÖNSÖZ V

İÇİNDEKİLER VI

ŞEKİLLER LİSTESİ VIII

1. GİRİŞ 1

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI 4

2.1. Cicadellidae ve Cixiidae Familyası (Homoptera, Auchenorrhyncha) Hakkında Genel Bilgiler 4

2.2. Cicadellidae ve Cixiidae Türlerinin Virüs – Vektör – Konukçu İlişkisi 7

2.2.1. Fitoplazma Benzeri Organizmalar (PLO) Ve Vektör Olarak Cicadellidae ve Cixiidae' nın Önemi 9

2.2.2. Tepe Kıvırcıklık Virüsü ve Vektör Olarak Cicadellidae' nın Önemi 12

2.2.3. Aster Yellows ve Vektör Olarak Cicadellidae' nın Önemi 14

3. MATERYAL VE METOD 16

3.1. Materyal 16

3.1.1. Araştırma Alanı Hakkında Genel Bilgiler 16

3.1.2. Meram İlçesinin Genel İklim Özellikleri 17

3.2. Metod 19

3.2.1. Arazi Çalışmaları 19

3.2.2. Böcekleri Teşhise Hazırlanması 20

3.1.3. Teşhis 22

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA 23

4.1. Meram İlçesinde Solanaceae Bitkilerinde Görülen Cicadellidae ve Cixiidae Türleri . 23

4.1.1. Familya: Cicadellidae 23
4.1.1.1. Alt Familya: Agalliinae 26
4.1.1.1.1. Tribu: Agalliini 26
4.1.1.2. Alt Familya: Aphrodinae 27
4.1.1.2.1. Tribu: Aphrodini 27
4.1.1.3. Alt Familya: Deltocephalinae 30
4.1.1.3.1. Tribu: Opsiini 30
4.1.1.3.2. Tribu: Euscelini 34
4.1.1.3.3. Tribu: Athysanini 38
4.1.1.3.4. Tribu: Macrostelini 42
4.1.1.3.5. Tribu: Paralimnini 45
4.1.1.4. Alt Familya: Typhlocybinae 49
4.1.1.4.1. Tribu: Empoascini 49
4.1.1.4.2. Tribu: Erythroneurini 52
4.1.2. Familya: Cixiidae 55
4.1.2.1. Tribu: Pentastirini 58
4.1.3. Cicadellidae ve Cixiidae (Homoptera)' nin Bulunuş Oranları 60
4.1.4. Hakim Türlerin Populasyon Gelişimi 62
4.1.5. Farklı Solanaceae Bitkilerinde Cixiidae ve Cicadellidae Familyasından Hakim Türlerin Bulunuş Oranları 64
4.1.6. Doğal Düşmanları 67
4.1.7. Alternatif Konukçuları 69
4.1.8. Cicadellidae ve Cixiidae' de Erkek Dişi Oranı 71
5. GENEL DEĞERLENDİRME 72
6. KAYNAKLAR 75

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil № Sayfa №

3.1. Araştırmanın yürütüldüğü Meram İlçesinin Konya il haritasındaki yeri 17

3.2. Konya il merkeze ait 2007 yılı ortalama yağış miktarları (mm) 18

3.3. Konya il merkeze ait 2007 yılı ortalama sıcaklık değerleri (°C) 18

3.4. Harmancık bölgesinde bir Patlıcan tarlası ve sulama karıklarındaki yabancı ot türleri . 19

3.5. Bir cicadellid örneğinin dikdörtgen kâğıt üzerine yapıştırılması 20

3.6. Cicadellidae (Homoptera)' de değişik genitalia şekilleri 21

4.1. Cicadellidae familyasının morfolojik yapısı, iç ve dış genital organlar 25

4.2. *Anaceratagallia laevis*' in iç genitalia organları 26

4.3. *Anaceratagallia laevis* Rib.' te:
a) Erkek birey b) Dşi birey 27

4.4. *Aphrodes bicinctus* (Schr.)' te:
a) Erkek birey b) Dişi birey 29

4.5. a ve b. *Aphrodes bicinctus* (Sch.) aedeagus' un lateral ve dorsal görüntüsü 29

4.6. *Circulifer haematoceps* (M.R.) ergini (♂) 31

4.7. *C. haematoceps*' in iç genitalia organları 31

4.8. *Neoaliturus fenestratus* (H-S) ergini (♂) 33

4.9. *Neoaliturus fenestratus* (H-S)' un iç genitalia organları 33

4.10. *Euscelis alsius* Rib. ergini ve aedeagus 35

4.11. *Selenocephalus ankarae* Dlab.' nin genel morfolojik yapısı 36

4.12. *Selenocephalus ankarae* Dlab.' nın iç genitalia organları 37

4.13. *Selenocephalus ankarae* Dlab.' nın dış genitalia organları 37

4.14. *Hardya anatolica* Zach.'nın baş, pronotum ve yüz yapısı 38

4.15. *Hardya anatolica* Zach.'nın dış genitalia organları 39

4.16. *Hardya anatolica* Zach. ergini ve kanat desenlenmesi 39

4.17. *Hardya anatolica* Zach.'nın iç genitalia organları 39

4.18. *Platymetopius rostratus* (H.-S.) ergini ve iç genitalia organları 41

4.19. *Macrosteles laevis* (Rib.) ergini ve başın ön kısmında görülen farklı pigmentasyon durumları 43

4.20. *Macrosteles laevis* (Rib.)' in iç genitalia organları 43

4.21. *Macrosteles quadripunctulatus* (Kbm.) ergini 44

4.22. *Macrosteles quadripunctulatus* (Kbm.)' un iç genitalia organları 44

4.23. *Psammotettix striatus* (L.) erkek bireyi ve iç genitalia organları 46

4.24. *Psammotettix striatus* (L.) dişi bireyi 46

4.25. *Rhoananus hypochlorus* (Fieb.)' un baş kısmı 48

4.26. *Rhoananus hypochlorus* (Fieber)' un iç ve dış genitalia organları 48

4.27. *Rhoananus hypochlorus* (Fieber)' un dişi bireyi ve pregenital sternit'i 48

4.28. *Empoasca decipiens* Paoli ergini ve iç genitalia organları 50

4.29. *Empoasca solani*' nin ergini ve iç genitalia organları 52

4.30. *Zyginidia sohrab*' da:
a) Erkek birey b) Dişi birey 53

4.31. *Zyginidia sohrab*' da iç genitalia organları 53

4.32. *Zyginidia sohrab* Zachv.' in Solanaceae tarlalarındaki alternatif konukçusu-Mısır 55

4.33. Cixiidae (*Hyalesthes obsoletus* Sign.)' nin morfolojik özellikleri, baş, yüz, kanat ve genitalia yapısı 57

4.34. *Hyalesthes obsoletus* Sign. ergini ve iç genitalia organları 59

4.35. Meram ilçesindeki Solanaceae bitkilerinde tespit edilen Cicadellidae türlerinin 2007 yılına ait bulunuş oranları 61

4.36. Meram ilçesindeki Cixiidae türlerinin 2007 yılına ait bulunuş oranları 61

4.37. 2007 yılında Meram ilçesinde Solanaceae bitkilerinde tespit edilen hakim cicadellid türlerinin populasyon gelişimi 63

4.38. Solanaceae bitki gruplarında Cicadellidae ve Cixiidae türlerinin populasyon durumu ve bulunuş (%) oranları 65

1. GİRİŞ

Artmakta olan dünya nüfusunun beslenmesini hedefleyen iyi tarım uygulamaları eskiye nazaran daha sağlıklı ve rasyonel üretim politikalarını gütmektedir. Çevre ve insan sağlığını korumakla birlikte birim alandan daha fazla ürün almak tarım sektörünün en önemli amaçlarından biridir. Birim alandan alınan ürünün arttırılmasında en önemli faktörlerden biri de kültür bitkilerine zarar veren böceklerin Ekonomik Zarar Seviyelerini tayin eden entomolojik çalışmalardır. Mevcut tarım arazilerimizde verim ve kalite düşüklüğüne sebebiyet veren belli başlı zararlı böcek takımları vardır. Hiç şüphesiz zarar potansiyeli en fazla olan böcek gruplarından birisi Homoptera takımıdır.

Konya' da toplam 2.659.890 hektar tarım arazisi mevcut olup, bunun % 0,75' ine tekabül eden 19.933 ha.'ında sebze üretimi yapılmaktadır. En çok üretimi gerçekleştirilen sebzeler sırasıyla; domates, havuç, kavun, karpuz ve fasulyedir. Konya ilinin Meram İlçesi sebze üretiminin en fazla yapıldığı I.ci alt bölge olup, Konya ili sebze ekim alanının % 49,79'una sahiptir. Bu ilçede sebze tarımı kültürü çok eskilere dayanmakta olup, sulu tarım alanının genişliği ve pazara yakınlık bunda önemli etkenler olmuştur. Konya sebze üretiminde Türkiye üretiminin %4.2' sini gerçekleştirmektedir (Anonymous, 2004).

Solanaceae familyası bitkilerinde ciddi zarara neden olan Cixiidae ve Cicadellidae (Homoptera) türlerinin varlığı tüm dünyada bilinmektedir. Her iki familya da Homoptera takımının Auchenorrhyncha alt takımındadır. Doğrudan beslenme zararı yanında oldukça tehlikeli bazı bitki hastalıklarının etkin vektörü olmaları bunların önemini arttırmaktadır. Türkiye' de Cixiidae familyasından 40, Cicadellidae familyasından ise 423 türün varlığı saptanmıştır (Lodos ve Kalkandelen, 1988).

Türkiye iklim ve toprak özelliklerinin çeşitliliği nedeni ile birçok meyve ve sebze türünün ekonomik anlamda yetiştirilmesine imkân vermektedir. Tarımsal açıdan ekonomik öneme sahip türlerin yer aldığı Solanaceae familyasının içinde özellikle domates, patates, patlıcan ve biber üretiminin gerek dünya gerekse ülkemiz için önemi büyüktür.

Konya ilinin sebze, meyve ve bağ alanlarının genel tarım arazisine oranı da Türkiye değerlerinin altındadır. Bu durum elverişsiz iklim koşulları yanında, eski usul üretim alışkanlıkları, ürün şoklama, işleme tesislerinin yetersizliği ve pazarlama problemleri ile

ilişkilendirilebilir. Bu bitki gruplarının üretiminde artış ancak bu hususlarda sağlanabilecek ilerlemelerle mümkündür.

Geçmişte bazı yıllarda, Konya'da domates üretiminin yaygın olduğu Çumra ilçesinde stolbur hastalığı nedeniyle yoğun şikâyetler alınmış ve yapılan gözlemler sonucu hastalığın ilde oldukça yaygın olduğu anlaşılmıştır. Ancak hastalığın vektörleri konusunda bir araştırma yürütülmemiştir. Gerek doğrudan böcek beslenme zararı için, gerekse stolbur gibi hastalıkların bulaşması açısından Solanaceae familyasına ait bitkilerin erken dönemde bu böceklerden korunması gerekmektedir.

Homoptera takımının Auchenorrhyncha alt takımı içinde tür sayısı itibariyle en zengin familya olan Cicadellidae türlerinin Solanaceae bitkilerinde özellikle domates ve patateste beslenen türlerin virüs ve fitoplazma benzeri organizmaların neden olduğu stolbur gibi hastalıkları taşıdıkları bilinmektedir. Stolbur hastalığının en önemli vektörü Cixiidae familyasından *Hyalesthes obsoletus* Sign. olmakla birlikte kimi cicadellid türleri de bu hastalığın vektörüdür (Özbek ve Hayat, 2003).

Ülkemizde stolbur hastalığının domateslerdeki yaygınlık oranı ve vektörleri üzerinde, Yorgancı ve ark. (1991) tarafından yürütülen çalışmada, Yenişehir' de stolbur hastalığının vektörü olarak bilinen *H. obsoletus* (Signoret)' un yoğunluğu düşük oranda tespit edilmiştir. Stolbur Hastalığı' nın orta ve güney Avrupa' da *H. obsoletus* tarafından taşındığı kanıtlanmışsa da hastalığın yayılış alanı, bu vektörün yayılış alanından daha geniş olduğundan başka vektörler aranmıştır ve *H. obsoletus'* un yanısıra *Aphrodes bicinctus* (Schrank)*, Euscelis plebejus* (Fallen) *ve Macrosteles laevis* (Ribaut) vektör olarak saptanmıştır. Domates üretimini sınırlandıran en önemli etkenlerden birisi virüs hastalıklarıdır. 1970' li yıllarda Çukurova' da saptanan Domates sarı yaprak kıvırcıklık virüsü (TYLCV), 1980' li yıllarda Akdeniz ve Ege bölgelerindeki domates yetiştirilen alanlarda da görülmüştür (Dunez, 1988). Domateslerde virüsler ve özellikle domates mozaik virüsü % 30–50 arasında ürün kaybına yol açar (Yorgancı ve Gümüş, 2004).

İlkbahardaki böcek popülasyonlarının artışı Solanaceae bitkilerinde ciddi problemlere yol açabilir. Buna bağlı olarak üreticiler tarafından bilinçsizce ilaç kullanılmaktadır. Bilinçsiz ilaç kullanımının sakıncaları ise oldukça fazladır. Bu durumun devam etmesi maliyeti arttıracağı gibi zararlıların da direnç kazanmasına neden olacaktır. Yoğun mücadele programlarına geçmeden önce Solanaceae familyasına ait sebze ekim alanlarında Cixiidae ve Cicadellidae

türlerinin belirlenmesi ve popülasyon gelişimlerinin izlenmesi problemin çözümüne yönelik ilk adım olacağı düşüncesiyle bu çalışma ele alınmıştır.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

2.1. Cicadellidae ve Cixiidae Familyası (Homoptera, Auchenorrhyncha) Hakkında Genel Bilgiler

Ossiannilson et all (1956) Homoptera takımının Auchenorrhyncha alttakımına dahil böceklerin taksonomisinde kesin teşhislerin yapıldığı erkek ve dişi genital yapılarını genel olarak anlatarak, parçaların özel adlarını belirtmektedir.

Emelyanov (1964) bütün Rusya' da bulunan 200' den fazla cinsten Avrupa kısmında bulunan 155 cins ve 490 türü kapsayan altfamilya, cins ve tür teşhis anahtarını genellikle erkek genital karakterlerini kullanarak erkek genital kısımlarının şekilleriyle birlikte vermektedir. Bazı türlerin konukçu bitkileri ve Rusya' daki yayılış alanı kısa olarak anahtar içinde belirtilmiştir.

Emelyanov (1966) Palearktik ve Nearktik bölgelerden olmak üzere 30 cins ve 51 tür incelemiş, bunlardan 6 yeni cinsi ve 32 yeni türü tavsif etmiştir. Türlere ait erkek genital karakterlerin şekillerini ve bazı cins, altcins ve tür için teşhis anahtarı vermiştir.

Kalkandelen (1974) Euscelinae altfamilyasını Palearktik bölgede bulunan diğer altfamilyalardan ayırabilmek için Cicadellidae Altfamilya Teşhis Anahtarını gözden geçirmiş, bu anahtar sistematik bakımdan Emelyanov (1964)' u esas kabul ederek DeLong (1948), Ribaut (1952) ve Metcalf (1962 – 1971)'den faydalanarak yeniden düzenlenmiştir.

Cicadellidae familyası bireyleri kışı genellikle yumurta döneminde, bazı türler ergin halde toprak çatlakları arasında veya kabuk ve yaprak altlarında geçirirler. Nadiren beşinci nimf döneminde kışı geçirdikleri görülür. Nimfler yumurtalardan mayıs veya haziranda çıkmaya başlar. Normal olarak beş nimf dönemi vardır. Üç, dört ve beşinci dönem nimfler erginler gibi sıçrayarak hareket ederler. Genel olarak yılda bir döl verirler. Fakat bazı türler 3 veya daha fazla döl verebilirler. Tür ve çevre şartlarına göre bir dölün tamamlanması 12–45 gün arasında değişir (Kalkandelen, 1974).

Büyük bir kısmı tropik ve subtropik bölgelerde yaşayan 40 000 kadar Homoptera türü saptanmıştır. Cicadellidae ve Cixiidae familyaları, Auchenorrhyncha alt takımı içerisinde

olup, özellikle Cicadellidae tür sayısı itibariyle çok zengin bir familyadır. Cicadellid' lerin sistematiği değişik araştırıcılara göre farklılık arz etmektedir. Bazı yazarlar bunu birçok alt familyaya ayırarak incelemekte yine bazı yazarlar da bu alt familyadan bazılarını familya düzeyine çıkararak incelemektedirler. Bu ihtilaflara rağmen Cicadellid' ler Cicadoidea (Homoptera) üst familyasına girerler. Geniş bir familyadır ve 19 altfamilya halinde sınıflandırılmıştır. Cicadellidae altfamilya anahtarını verecek olursak; Typhlocybinae, Ledrinae, Dorycephalinae, Cicadellinae, Penthimiinae, Gyponinae, Iassinae, Macropsinae, Megophthalminae, Agallinae, Nioniinae, Coelidiinae, Idiocerinae, Koebeliinae, Xestocephalinae, Neocoelidiinae, Aphrodinae, Hecalinae ve Deltocephalinae dır. Bu alt familyaya giren birçok zararlı türler önemli bitki hastalık etmenlerinin vektörü olarak görev almakta. Mesela, Pierce's hastalığı, Patates sarı cücelik hastalığı, Tepe kıvırcıklık hastalığı, Yonca Phyllody hastalığı v.s. Bu hastalık etmenlerinin başlıca taşıyıcısı türler Agallinae, Cicadellinae ve Deltocephalinae altfamilyalarında yer almaktadır (Borror et al., 1981).

Cicadellid'ler beslenmek üzere bitkileri sokup emmeleri sonucu onların normal fizyolojik faaliyetlerini engeller. Mesela, bazı *Empoasca* türleri bitkileri sokup emerken salgıladıkları bazı toksik maddelerle onların floem ve ksilem damar veya borularını tıkayarak besin maddelerinin normal sirkülasyonuna engel olur. Bunun sonucunda önce yaprağın dış kenarı kıvrılır, kızarır ve sonra kahverengimsi bir renk alır. Devamlı beslenme sonucu daha sonra bütün yaprak tümü ile aynı renge dönüşerek fizyolojik faaliyet tamamen durur kuruyarak vaktinden önce dökülür. Bu türlü zarara İngilizce *Hopperburn* adı verilir (Lodos, 1986).

Lodos ve Kalkandelen (1988) Türkiye' deki Auchenorrhyncha faunasına dâhil edilen 49 cinse bağlı 145 tür tespit etmiştir. Bu çalışma ile Türkiye' deki Auchenorrhyncha faunası tür sayısı 275 cinse bağlı 725 türe yükselmiştir.

Cicadellidae familyasından Palearktik Bölgede 2300, ülkemizde ise 423 tür tanımlanmıştır. Bu sayıya daha sonra yapılan bazı çalışmalarla 24 yeni tür ilave edilerek Türkiye Cicadellidae türleri 447' ye yükselmiştir (Başpınar ve Uygun, 1991; Güçlü ve Özbek, 1992).

Cicadellidae görünüş itibariyle Cercopidae familyası bireylerine benzer, ancak arka tibiada bir veya iki sıra halinde dizilmiş dikenciklerin varlığı ile onlardan ayırt edilir. Ayrıca pronotumda çıkıntı taşımamasıyla Membracidae' den ve sadece iki nokta gözün varlığı ile Cicadidae' den kolayca ayırt edilebilir (Demirsoy, 2001).

Çoğalma kapasitesi açısından, ancak afitlerle karşılaştırılabilirler. Dünya genelinde yaklaşık 20 000 cicadellid türü tespit edilmiştir. Bu böcek familyaları içerisinde en büyük on familyadan bir tanesidir. Yaprakpireleri bütün kıtalarda bulunur. Yaşama alanları olarak; birçok kültür bitkisi, fundalar ve çayır – meralarda bulunur. Bu böcekler genellikle bir bitki türüne veya cinsine bağlı kalarak beslenirler. Belirgin iletim demeti taşıyan birçok bitki çeşitlerinin özellikle yapraklarında ve saplarında beslenirler. Emgi sonucunda sindirim sisteminin filtre çemberinden art barsağa geçen kısımları anüsten dışarıya ballı madde olarak salgılanır. Bu maddeler karıncalar, sinekler ve yabanarılarını çeker. Birçok türleri kültür bitkilerinde ekonomik kayıplara neden olurlar (Anonymous, 2006 b).

1986-1987 yıllarında Erzurum ve ilçelerinde Cixiidae familyasından *H. obsoletus*' un ülkemizdeki biyolojisi ve konukçuları çalışılmış. Ayrıca bölgede erginlerin bulunduğu bitkiler ve populasyon gelişimi tespit edilmiştir. *H. obsoletus* yumurtalarını konukçu yakınına, toprak içerisine koymakta, bölgede kışı birinci ve ikinci nimf döneminde toprak içerisinde, konukçu bitkilerin kökleri civarında geçirmekte, toplam 5 nimf dönemi geçirerek yılda bir nesil vermektedir (Güçlü ve Özbek, 1988).

Homoptera takımının *Fulgoroidea* (bitkipireleri) üstfamilyası üyelerinin bitkilerde zararlı böcek gruplarından birisi olmasının yanında, çeşitli bitki virüs hastalıklarının da vektörü olmaları, son yıllarda virüs – vektör – konukçu ilişkileri üzerindeki araştırmaların gittikçe artmasına yol açmıştır. Taksonomik olarak 11 familyaya sahip *Fulgoroidea* üstfamilyasından sadece *Delphacidae* ve *Cixiidae* familyası türlerinin bazı üyeleri virüslere vektörlük etmektedir (Nault, 1994).

Cixiidae türleri, kanatları çatı şeklinde duran; vücutları çoğunluk koyu benekli; 2 – 3 ocellili; genellikle kışı nimf halinde geçiren; çok çevik sıçrayan türleri içerir (Demirsoy, 2001).

Cixiidae, Auchenorrhyncha alt takımı içerisinde bulunan Fulgoroidea üst familyasına dahil bir böcek familyasıdır. Dünya'nın değişik bölgelerine dağılmış ve bilinen en geniş familyalardan birisidir. 150 cinse bağlı 2000 den fazla türü içermektedir. Cixiidae (planthoppers) türleri genellikle küçük boylu (1 cm.den daha küçük) olduklarından çoğunlukla gözden kaçmaktadırlar. Nimfler yeraltında gizlenerek buradaki bitki kökleri ile beslenmektedirler. Erginler ise yabancı otlar, çalı formundaki bitkiler veya ağaçlar ile

beslenmektedirler. Bir kısmı polifag, bazıları ise monofagtır. Dişi bireyler genellikle abdomenin sonunda "wax tail" denilen pamuksu bir yapı üretirler.

Bunlar yedi tür bitkide ekonomik açıdan zararlı vektörlerdir. Yaygın olarak bilinen zararları fitoplazma vektörü olarak görev almalarıdır. Hindistan cevizi ağacının yapraklarında, asmada, şeker pancarı ve zambak çiçeği gibi bitkilerde de zararlıdır (Anonymous, 2007).

2.2. Cicadellidae ve Cixiidae Türlerinin Virüs – Vektör – Konukçu İlişkisi

Bitkilerin virus hastalıklarından ve bunların taşıyıcılarından 19' cu yüzyılın ortalarına doğru bahsedildiği görülmektedir. Virüs vektörü olarak Arthropod' lar üzerindeki araştırmaların ilk defa 1895' de Japonya' da, Takata tarafından yapılmış olduğu bildirilmektedir. Bu tetkiklerde çeltikte görülen bir virüs hastalığının yaprakpire böcekleri ile nakledildiği gösterilmiştir. Bu çalışma batılı araştırıcılar tarafından yıllarca bilinmeden kalmıştır. Amerika Birleşik Devletleri' nde ilk defa 1910 yılında pancar tepe kıvırcıklığı virüsünün yaprakpire böceklerinden *Circulifer tenellus* (Baker) tarafından taşındığı bulunmuştur (Smith ve Brierley, 1956). Bu ilk keşiflerle böceklerin birçok bitki hastalıklarının vektörü olarak büyük önem taşıdıklarını belirten seri denemeler başlatılmış, yavaş olmakla birlikte, ilerleyen yıllarda, virüs hastalıklarının diğer vektörleri de tespit edilmiştir.

Cicadellidae' nin bazı türleri birkaç virüs ve virüs benzeri hastalığı aynı anda taşırken diğer bazıları da sadece bir virüs hastalığının vektörü olarak özelleşmişlerdir (Nielson, 1975).

Yirminci yüzyılın başlarında artan bitki virüs hastalıkları mekanik yolla taşınabileceği gibi daha ziyade sokucu-emici vektörler ile nakledildiği ve ekonomik kayıplara neden olduğu belirlenmiştir. Homoptera takımında bulunan vektörler, Arthropoda şubesinin 90% ını teşkil etmeleri nedeniyle başta gelmektedir. Bitki virüslerini nakleden böceklerin 80%' inden fazlası Homoptera takımındandır. Bu vektörlerin yaklaşık 40%' ı Auchenorrhyncha' da ve yaklaşık 60% da Sternorrhyncha alt takımlarına aittir. İlk alttakımdan yaklaşık 109 vektör tür Cicadellidae (Jassidae) familyasına aittir bu da toplam vektör olan türlerin 83%' ünü

oluşturmaktadır. Bu durumda Cicadellidae familyasına bağlı vektör türlerin Homoptera takımı içindeki payının 41% olduğu söylenebilir (Maramorosch, 1969; Toros, 1978).

Sokucu-emici ağız yapısına sahip Homoptera takımındaki böcekler besinlerini az veya çok bitki iletim demetlerinden sağlamaktadır. Yaprakpireleri iletim demeti taşıyan hemen hemen bütün bitki çeşitlerinde beslenmektedirler. Cicadellid' ler labium ve stiletlerini afitlerden daha hızlı bir şekilde beslenme konumuna getirirler. Stiletler basınç aracılıyla yani zorlama ile sokulur, hücre duvarları kolaylıkla delinerek hücreler arası boşluklar izlenir. Stiletler afitlerinkinden daha kalın, nispeten kısa ve daha kuvvetlidir. Ayrıca bunlarda çengelimsi yapılar olduğu halde büyük bir hızla ve zarar görmeksizin bitki dokusundan çıkarılabilmektedir. Cicadellid' lerin çoğu asıl olarak floemden beslenirken bazı gruplar temelde parankima ve mezofilde beslenirler. Kimi türler konukçu bitkilerde salgıladıkları toksik maddelerle virüs hastalıklarına benzer belirtilere sebep olurlar ki, bunları virüs simptomlarıyla karıştırmamak gerekir. Ancak bu hastalık etmenleri nadiren mozaik tipte virüs semptomlarını oluştururlar. Bu veya buna benzer örneklerden oldukça yüksek düzeyde bir vektör özelleşmesi olduğu anlaşılmaktadır (Maramorosch, 1963).

Hastalık etmeni olarak virüsler kültür bitkilerinin parankima ve floeminde bulundukları için aynı kısımlarda beslenen yaprakpireleri vektörlük özelliğini böylelikle kazanmaktadırlar. Ancak 'sondalama' yapan böceklerin o tabakaya ulaşmaları için uzun zamana ihtiyaç vardır. Afitlerden sonra en önemli ikinci virüs vektör grubu olan Cicadellid' lerde virüs-vektör ilişkisinde daha fazla özelleşme görülmekte ve hastalık genellikle daha etkin taşınmaktadır. Cicadellid' lerin naklettiği virusların tamamı sirkulatif, birçoğu da propagatiftir. Bazılarında viruslar transovarial olarak da nakledilmektedir. Şöyle ki; biyolojik yolla (sirkülatif) nakledilen virüs partikülleri böceğin üreme organlarına yerleşerek bir sonraki nesle (dölden döle geçişle) taşınmaktadır. Yumurtalar vasıtasıyla gerçekleşen bu taşınma "transovarial nakil" olarak tanımlanmaktadır. Yaprakbitlerinden sonra ikinci büyük vektör grubunu oluşturan cicadellid' lerde bu çeşit nakil yüksek oranda belirlenmiştir. Afitler (yaprakbitlerin)' de ise bu duruma oldukça az (% 1–3) rastlanmaktadir (Elmalı,1995).

Fulgoroidea (bitkipireleri) ile taşınan virüslerin çoğunluğu RNA içermekte, genellikle Graminae türlerine zarar vermekte ve çoğalmalı (persistent – propagatif) taşınmaktadır. Ayrıca *Delphacidae* familyası üyeleri 22 virüs grubunu taşımaktadır (Nault, 1994).

2.2.1. Fitoplazma Benzeri Organizmalar (PLO) ve Vektör Olarak Cicadellidae ve Cixiidae' nın Önemi

Fitoplazmalar, bitki floeminden veya mezofil dokusundan böceğin sokucu emici yapıdaki beslenme organları ile alınır ve tükürük bezi yardımı ile vücut içerisine alınır. Yaprakpirelerinin nimfleri fitoplazmayı erginlerden daha hızlı alır ve canlılıkları gömlek değiştirme sürecinde de devam edebilir. Fitoplazma böceğin yumurtası yoluyla taşınmaz. Yumurtadan çıkan vektörlerin bulaştırıcı olabilmesi için enfekteli bitkilerde beslenmesi gerekmektedir. Fitoplazma, vektör böcek tarafından bitkide beslenirken saatler veya günler sonra alınır. Tükürük bezi yardımı ile vücut içerisine giren partiküller oradan bağırsak epitel hücreleri ve sonra basal plazma laminası ile basal lamina arasındaki boşluğa (hemosol) gelir. Buradan da hemolymphe (kan sıvısı) geçerek böcek bünyesinde dolaşırlar. Böylece fitoplazmalar, tükürük bezlerinden yine cicadellidin beslenmesi esnasında sağlıklı bitkiye verilir (Agrios, 1997; 2005).

Sahtiyancı (1971), Türkiye'de stolbur hastalığının ilk defa Bolu' da 1965 yılında Cosima patates çeşidinde tespit edildiğini belirtmekte, hastalık oranının %40-70 olduğunu, vejetasyon periyodu sonunda bazen % 100' e vardığını kaydetmektedir.

Stolbur hastalığının Türkiye' deki varlığı ilk kez Tanrıkut (1953) tarafından bildirilmiştir. Daha sonra yapılan çalışmalar da hastalık oranının saptanması ve belirtilerin tanımlanmasıyla ilişkilidir. Yorgancı tarafından elektromikroskopik kontrollerde Stolbur hastalıklı domates bitkilerinin kalbur borularında 70-630 nm büyüklüğünde PLO görüldüğü bildirmiştir. Ülkemizde domateslerde Stolbur hastalığı konusunda en kapsamlı çalışma Marmara bölgesinde Nogay ve Ternar tarafından yapılmıştır (Tekinel, 1973).

Stolburun Doğu Avrupa'daki en önemli vektörü *Hyalesthes obsoletus* adlı türdür. Literatüre geçen stolburun diğer vektörleri olarak; *Aphrodes bicinctus*, *Euscelis plebeja*, *H. phytoplasmakosiewiczi*, *Macrosteles quadripunctulatus*, *Lygus pratensis*, *L. rugulipennis*, *L. gemellatus*, verilebilir. Fitoplazma benzeri organizmanın vektördeki inkubasyon süresi farklılık arz eder. Araştırma sonuçlarına göre *Hyalesthes obsoletus*' da inkubasyon süresi sadece 2-7 gün olarak rapor edilirken *A. bicinctus* ve *E. plebeja* (Cicadellidae)'da bu süre sırasıyla 1-2 ay veya 1 ay olarak tespit edilmiştir (Neklyudova and Dikit, 1973).

Memleketimizde Cicadellidae familyasından dünyaca tanınmış bazı virüs vektörü veya yabancı memleketlerdeki vektörlerin yakın türleri bulunmaktadır. Bunların başında *Macrosteles*, *Psammotettix, Euscelis, Aphrodes* türleri geniş populasyonlar teşkil ederler (Kalkandelen, 1974).

H. obsoletus' un gerek patates ve gerekse diğer konukçularındaki doğrudan zararının önemli olmadığı, asıl zararının patateste stolbur etmenini taşıması olduğu bildirilmektedir (Valenta et al., 1961; Şahtiyancı, 1971; Beemster and Rozendaal, 1972; Martinow et al., 1974; Cousin and Moreau, 1977).

Grigorov (1976)' a göre *Macrosteles laevis* (Ribaut) ve *Psammotettix striatus* (Linnaeus) gibi türler Bulgaristan'ın değişik bölgelerinde Graminae bitkilerinin en önemli zararlısı durumundadır. Doğrudan zararı yanında birçok virüs etmenlerin taşıyıcısı olduğu kabul edilmektedir. Ergin ve nimfleri buğday, arpa, yulaf yanında domates, patates, patlıcan, biber ve yonca yapraklarını sokup emerek beslenirler. Özellikle yonca ara tarımı yapılan arazilerde ve kurak geçen yıllarda populasyonları ve zararları bilfiil artmaktadır. Beslendikleri yerler kırmızımsı-mavi lekeler halinde belirir ve bu lekeler gittikçe büyüyerek yaprağın tüm yüzeyini kaplar. Sonuçta yaprak sararark kurur. Yılda 3 – 4 nesil verdikleri tespit edilmiştir. Ancak bu türlü zarar, populasyonu yüksek olan yerlerde önem kazanır. Bununla beraber, ülkemizde şimdiye kadar buğdaygillerde ekonomik düzeyde zararı görülmemiştir (Lodos, 1986).

Erzurum ve bazı ilçelerinde Özbek ve ark.(1987) tarafından, patates ekili arazilerde yürütülen bir araştırmada stolbur vektörleri olarak en fazla oranda; *Macrosteles laevis, Aphrodes bicinctus* ve *Hyalesthes obsoletus* (Cixiidae) türleri tespit edilmiştir. Araştırmada stolbur vektörleri olarak tespit edilen diğer cicadellid türleri ise; *Anaceratagallia laevis* (acuteangulata) Zach., *Empoasca decipiens* Paoli, *Hardya anatolica* Zach., *Psammotettix striatus* (L.), *Psammotettix provincialis* (Rib.), *Neoaliturus haematoceps* (M. R.), *Neoaliturus fenestratus* (H. S.), *Platymetopius rostratus* (H. S.) olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada tespit edilen diğer Cixiidae türlerinin ise; *Cixius pallipes* Fieb., *Cixius simplex* H. S. ve *Pentastiridius leporinus* (L.) olduğu rapor edilmiştir.

Özbek (1986), Erzurum' da yoncada tespit edilen Homoptera türleri içinde en yoğun populasyona (ortalama 17 ad. /100 atr.) *H. obsoletus*' un sahip olduğunu bildirmekte, Lodos ve Kalkandelen (1980) ise bu türün yurdumuzda çok yaygın olduğunu ve yer yer yoğun populasyon oluşturduğunu belirtmektedirler. Nitekim PLO' ın neden olduğu stolbur hastalığı

1982 – 1987 yıllarında Erzurum ve Pasinler ovasında büyük epidemi yapmış olup zarar düzeyi yer yer %100' lere yaklaşan tarlalar olmuştur. Böylece 1986-1987 yıllarında *H. obsoletus*' un biyolojisi ve konukçuları incelemeye alınmıştır. Zararlı tür en fazla yoncada görülmüş, bunu sırasıyla korunga, patates, çayır üçgülü, fiğ, şeker pancarı, fasulye ve mercimek izlemiştir. Erzurum ve çevresinde *H. obsoletus*' un kışlama konukçusu olarak 8 farklı familyaya ait 13 bitki türü saptanmıştır (Güçlü, 1988).

Ülkemizde stolbur hastalığının domateslerdeki yaygınlık oranı ve vektörleri üzerinde, Yorgancı ve ark. (1991) tarafından yürütülen çalışmada stolbur hastalığının vektörü olarak bilinen *H. obsoletus*' un yoğunluğu Yenişehir(Bursa)' de düşük oranda tespit edilmiştir. Cicadellidae üyelerinin maksimum düzeyde görüldüğü Haziran ayı ortalarındaki tarihler de dikkate alınarak, sanayi domateslerindeki stolbur vektörü olarak *Empoasca* spp. düşünülebilir. Nitekim 1989 ile 1990 yıllarında yapılan araştırmada Yenişehir(Bursa)' de domateslerdeki stolbur hastalık oranı ortalama olarak % 47. 75 bulunmuştur (Yorgancı ve ark. 1991). Yine 1989 – 1991 yılları arasında Yenişehir(Bursa)' de diğer bir cicadellid türü olan *Asymetrasca decedens* (Paoli)' in sanayi domateslerinde yaygın olarak bulunduğu rapor edilmektedir. *Empoasca decipiens* Paoli her iki yılda, bütün mevsim boyunca *A. decedens*' ten daima daha çok sayıda bulunmuştur (Karsavuran ve ark., 1992).

Konya ilinde 2004 ve 2005 yıllarında yürütülen çalışmada ilde mısır ekiminin en yaygın olduğu Konya Merkez, Karapınar ve Çumra ilçelerinde mısırlarda en fazla oranda (% 99.57) bulunan cüce ağustos böceği türü *Zyginidia sohrab* olmuştur. *Zyginidia sohrab*' ın populasyonu 5.537 ergin/100 atrap kadar yüksek bir seviyeye ulaşırken, sürvey yapılan tüm ilçelerde zararlı populasyon piki 3000 ergin/100 atrap seviyesinin altına düşmemiştir (Ercan ve Uysal, 2007).

Türkiye' de, geçmiş yıllarda Stolbur' dan kaynaklanan yüksek bitki hastalık oranları (86%) kaydedilmiştir (Çıtır, 1985). Bu salgınlar patates ekim alanlarında bazı ekolojik şartlarda ani ve büyük ürün kayıplarına neden olmuştur. Ancak depoda, PLO patates yumrularında fazla yaşamını sürdürememekte ve çok az oranda bulaştırma kabiliyetine sahiptir. Yani son enfeksiyonlar ürün veriminde etkili değildir. Hastalık daha çok domates ve patlıcan gibi diğer konukçularda önem arz eder. 1950'li yıllara nazaran, günümüzde stolbur çok az oranda izlenmekte, ancak Çek Cumhuriyeti, Rusya ve Sırbistan gibi ülkelerde stolbur hala önemini devam ettirmektedir (Anonymous, 1996).

2.2.2. Tepe Kıvırcıklık Virüsü ve Vektör Olarak Cicadellidae' nın Önemi

Almanya' da bitki hastalık ve zararlılarını göz önünde bulundurursak, virüs hastalıklarından meydana gelen zararın 1958 yılında 1/60' ını oluşturduğu saptanmış. Aynı ülkede Patates tepe kıvırcıklık virüsünün bir patates çeşidinde %4.1, Patates Y virüsünün aynı çeşitte %60.7 oranında zarar verdiği bildirilmiştir (Corbett, 1964; Bawden, 1964).

Memleketimizde de 1955 yılında Eskişehir yakınlarında Tepe kıvırcıklık hastalığı simptomları gösteren şeker pancarı bitkileri bulunmuş, hastalık 1956 da tekrar görülmüş ve 1957 de yapılan surveyde birbirinden uzak yedi yerde hastalığın bulunduğu ve bazı tarlalarda bulaşmanın %32' ye yükseldiği tespit edilmiştir. Bu hastalıklı bitkilerden alınan örnekler kurutularak California' da bu yapraklardan elde edilen virüs *Neoaliturus tenellus* tarafından bitkilere nakledilebilmiştir. Kuzey Amerika'da bulunan şekerpancarı tepe kıvırcıklığı virüsünün bilinen tek vektörü *Circulifer tenellus*' tür. Türkiye'de ise bu virüs hem *Circulifer tenellus* ve hem de *Neoaliturus*(*Circulifer*) *opacipennis* (Leth.) tarafından nakledilmektedir (Bennet and Tanrısever, 1958). Öğe (1959) hastalığın 1957 senesinde Eskişehir, Afyon, Konya ve Erzincan' da tespit edildiğini bildirerek *N. opacipennis*' in biyolojisi üzerinde araştırma yapmıştır (Kalkandelen, 1974).

Beet curly top virus (BCTV), yurdumuzda ilk defa 1955 yılında tespit edilmiş ve daha sonraki araştırmalar, hastalığın *Neoaliturus haematoceps* M.R. tarafından taşındığı ve bu hastalığın Amerika' daki şekerpancarlarında BCTV hastalığının bir ırkı olduğu anlaşılmıştır. Ancak bu hastalık etmeni, yurdumuzdaki şekerpancarlarında Amerika' daki kadar tehlikeli değildir (Lodos, 1986).

Çukurova' da 1970' li yıllarda saptanan Domates sarı yaprak kıvırcıklık virüsü (TYLCV) 1980' li yıllarda Doğu Akdeniz ve Ege bölgelerindeki domates yetiştirilen alanlarda da görülmüştür. Virüsün sera ve tarla domates yetiştiriciliğinde %50 – 80 kayıplara neden olduğu ve zamanla virüsün GAP bölgesine de yayıldığı saptanmıştır. TYLCV' ne seralarda ve tarlalarda yetiştirilen domates çeşitlerinin duyarlı olmaları nedeniyle sağlıklı domates bitkileri yetiştirilememiştir. Sağlıklı domates bitkisi yetiştirilmek istenirse mutlaka virüsün vektörü olan beyazsinek ve diğer sokucu emici böceklerin serada yetiştirilen domates bitkilerinde beslenmeleri engellenmelidir. Bunun için de en iyi yöntem domateslerin zararlıların geçemeyeceği tülbent örtüler altında yetiştirilmesidir. Domates üretimi açık

tarlada yapılmak istenirse vektörün olmadığı dönemlerde ve alanlarda dikimleri yapılmalıdır (Dunez, 1988).

Cicadellid' lerin patlıcangil bitkilerinde beslenmesi sonucunda tepe kıvırcıklık virüsü bulaştığında yapraklar kısalır, kıvırcıklaşır, yaprak sathından içe doğru kıvrılma veya yukarıya doğru kavis şeklinde kıvrılmalar görülür. Genellikle yaprakların alt kısmındaki damarlar morun değişen tonlarında renkler almakta, pürüzlenme belirmektedir. Meyvelerde deformasyonlar veya çalımsı bitki gelişimi ortaya çıkmaktadır. Bitki kökleri kısalır ve tali kökçüklerin hızla çoğaldığı görülür. Floem dokusu çapraz kesilince karşımıza çıkan nekrotik veya siyah-yuvarlak görümündeki daireler Curly top virüs (tepe kıvırcıklık virüsü)'nün bariz belirtileridir. BCTV, ABD' nin batı bölgelerindeki semi-arid topraklarında uzun zamandır sorun teşkil etmiştir. Curly top uzun yıllardan beri Mexico, Utah, Californiya, Washington ve Oregon gibi eyaletlerdeki domates tarlalarında en önemli hastalık olarak değerlendirilmiştir. Hastalığın bir diğer bölgedeki Solanaceae bitkilerine de bu bölgelerden taşındığı düşünülmektedir. Tetikleyici bir faktör olan Curly top' un, *Beet Curly Top Virus* hastalığına da sebep olduğu bildirilmiştir. Bu virüs mRNA' dan çok DNA kodlu virüslerin yer aldığı gemini virüs grubundandır (Pringle, 1999; Gutierrez, 2006).

Gemini virüsler çoğunlukla beyazsinekler ile yayılmakta, fakat BCTV' un bitkiden bitkiye taşınması bir yaprakpiresi olan *Circulifer tenellus* (Baker) aracılığıyla olmaktadır. Hem virüs hem de şeker pancarı yaprakpiresi çok geniş konukçu dizisine sahiptir. Tepe kıvırcıklık virüsü birkez yaprakpiresi aracılığı ile kazanılırsa virüs parçacıkları zararlının hayatı boyunca, onunla birlikte taşınır böylece uzun mesafelere yayılırlar. Genellikle tarla dahilindeki bulaşık bitkiler homojen bir dağılım göstermezler. Cicadellid'in virüsü kazanması, enfekteli tarım arazilerinden yahut yabani hardal veya soda otu (*Salsola calli*) gibi yabancı otlardan olmaktadır. Ancak yaprakpiresi için gerekli olan kısa bir beslenme süresi (saniye-dakika arası) virüsün kazanılması ve yeni bitkilere taşınması için gerekli olacaktır. Bitkiler ilk bulaşmadan yaklaşık 7 – 14 gün sonra hastalık belirtilerini gösterirler. Domates bitkisi şeker pancarı yaprakpiresi için tercih edilen bir konukçu değildir. Yine de virüsün yayılması domates bitkisinde "sondajlama" yaparken olmakta yani yaprakpireleri geçici bir beslenme ile de olsa virüsü domates bitkisine bulaştırmaktadır. Amerika' da *Curly top* uzun yıllardan beri ciddi bir problem olarak ortaya çıkmasa bile yıldan yıla hastalık seviyesinde çok fazla dalgalanma görülmektedir. Hastalık uzun yıllar psyllid sararması şeklinde yanlış teşhis edilmiştir. Virüs taşıyan yaprakpirelerinin bir başka ifadeyle kışlayan virüs

kaynaklarının o yılki domates ürününü nasıl etkileyeceği hep endişe verici bir konu olmuştur (Grantham and Damicone, 2003).

2.2.3. Aster Sarılığı ve Vektör Olarak Cicadellidae' nın Önemi

Macrosteles laevis Rib. oldukça polifag bir türdür. Esas itibariyle *Setaria* (kirpi darı) ile *Panicum* (ak darı) ve mısırda beslenir ve yaşar. Fakat karahindiba, muhtelif Cucurbitacae, biber, domates gibi bitkilerde de beslenir. Bunlardan başka diğer bazı bitkilerin de bu böceğin konukçusu olması mümkündür. Orta Avrupa' da *European aster yellows*, *Stolbur phytoplazma*, *Clover stunt virüs* gibi hastalıkların taşıyıcısıdır. Birinci hastalığın bu zararlı tarafından taşındığı ilk defa Heinze and Kunze (1955) tarafından tespit edilmiştir. Esas zararı bitkilere direkt olmaktan çok indirekt yolla olur. Bu da bitkilere bazı virüs hastalıklarını taşımasıyla mümkün olur. Ancak bu türün Rusya'da *European Aster Yellows Virus* hastalığını domates, karahindiba ve Rusça kok, *saghyz* ismi verilen bir bitkiye bulaştırdığı tespit edilmiştir (Suchov and Vovk, 1945). Bu böceğin Fransa'da havuçlarda da aynı virüs hastalığını naklettiği bildirilmiştir (Leclant et al., 1974).

Aster sarılığı (*Aster Yellows*) fitoplazma benzeri organizma (PLO) olup, yaygın bir şekilde yaprakpire böcekleri (Cicadellidae) ile taşınır. Böcekler geniş bir konukçu dizisine sahiptir. En az 48 familyaya bağlı 300 türde zararlı olduğu tespit edilmiştir. Konukçuları arasında havuç, hindiba, Frenk salatası (yabani marul), kıvırcık salata, kereviz ve bazı Solanaceae grubu sebzeler yer alır. İkinci derecede konukçusu bitkiler; çok yıllık yabancı otlar ve dekoratif bitkiler, çayır-mera bitkileri veya tahıl bitkileri' dir. *Aster yellows* fitoplazma etmenleri tarafından, yapraklarda renk açılması ile birlikte şekil bozukluğu ve acılaşmaya neden olur. Bu hastalık amili yaprakpireleri tarafından bitkiden bitkiye *Macrosteles quadrilineatus* (Stal) veya sinonimi olarak bilinen *M. fascifrons* (Stal) tarafından taşınır (Stevenson, 2005).

Macrosteles fascifrons (Stal) bitkilerde beslenme sonucu oluşturduğu doğrudan zararı yanında Aster sarılık fitoplazmasını taşıyarak daha büyük bir zarara sebep olmaktadır. (O'Mara et al., 1993; Beanland et al., 1999).

Aphrodes bicinctus (Schrank) polifag bir cicadellid türüdür. Yonca ve üçgül gibi bitkiler için bazı bölgelerde önemli bir zararlı durumundadır. Ayrıca *Stolbur*, *European aster yellows virüsü*, *clover phyllody* ve *clover stunt virus* gibi hastalıkların vektörüdür (Güçlü ve Özbek, 1988).

Cicadellidae familyasından *Empoasca fabae* (Harris)' nin ise yonca gibi çok yıllık bitkilerde bulunduğu ve *Alfalfa Mosaic Virüs* hastalığına sebep olduğu rapor edilmektedir (Elden and Maccaslin, 1997).

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

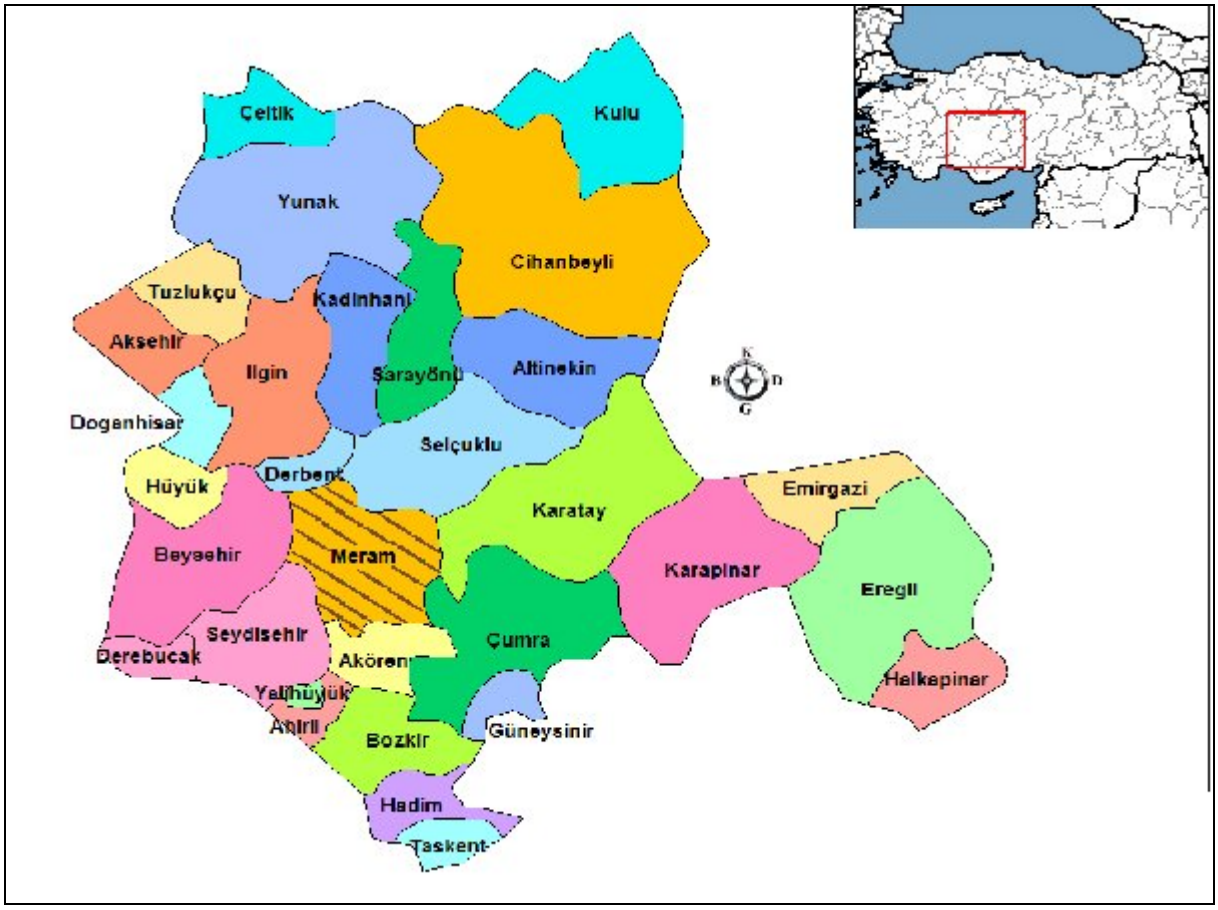
Araştırmanın esas materyalini, Konya' nın merkez ilçelerinden sebze tarımının en yoğun olduğu Meram' da Solanaceae familyasına ait domates, biber, patlıcan ve patates gibi önemli sebze grupları ile bunlar üzerinde beslenen Cixiidae ve Cicadellidae (Homoptera) familyasına ait böcekler oluşturmaktadır. Böceklerin toplanma, taşınma ve muhafazasında kullanılan öldürme şişesi, buz kutusu, atrap, polietilen torbalar, samur fırçalar, petri kutuları, lup ve stereo mikroskop çalışmanın diğer materyalini oluşturmaktadır.

3.1.1. Araştırma Alanı Hakkında Genel Bilgiler

Konya 41 694 km^2 yüzölçümü ile Türkiye'nin en geniş arazisine sahip il olup, coğrafi konum olarak 36^0 41^1 ve 39^0 16^1 kuzey enlemleri ile 31^0 14^1 ve 34^0 26^1 doğu boylamları arasında yer almaktadır. İlin denizden yüksekliği ortalama 1016 m' dir.

Konya ili Anadolu yarımadası' nın ortasında bulunan İç Anadolu Bölgesinde yer almaktadır. Devlet İstatistik Enstitüsü'nün Tarım Bölgeleri sınıflamasında " Orta-Güney Tarım Bölgesine " dahil edilmiştir.

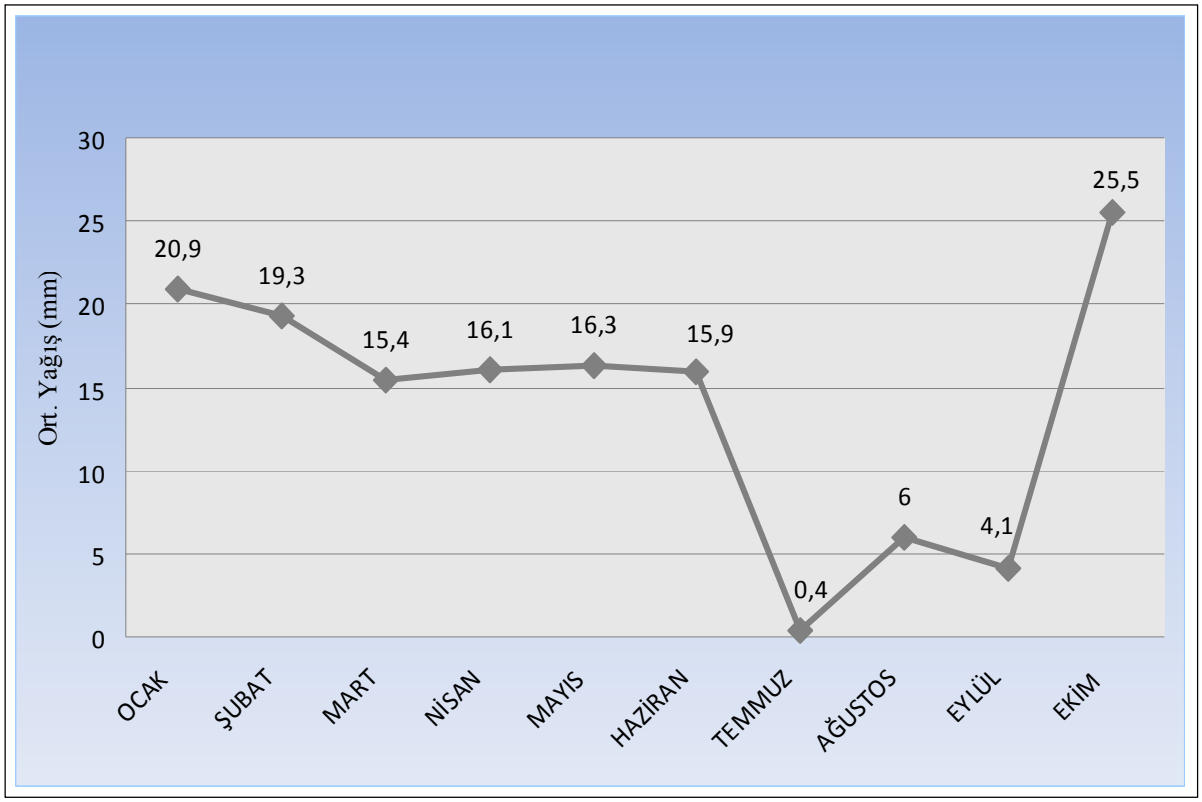
Konya ilinin üçü merkez ilçe olmak üzere toplam 31 ilçesi bulunmaktadır. Materyal olarak incelenen ve araştırma alanı olarak belirlenen Meram ilçesinin Konya il haritasındaki konumu Şekil 3.1.' de gösterilmiştir.



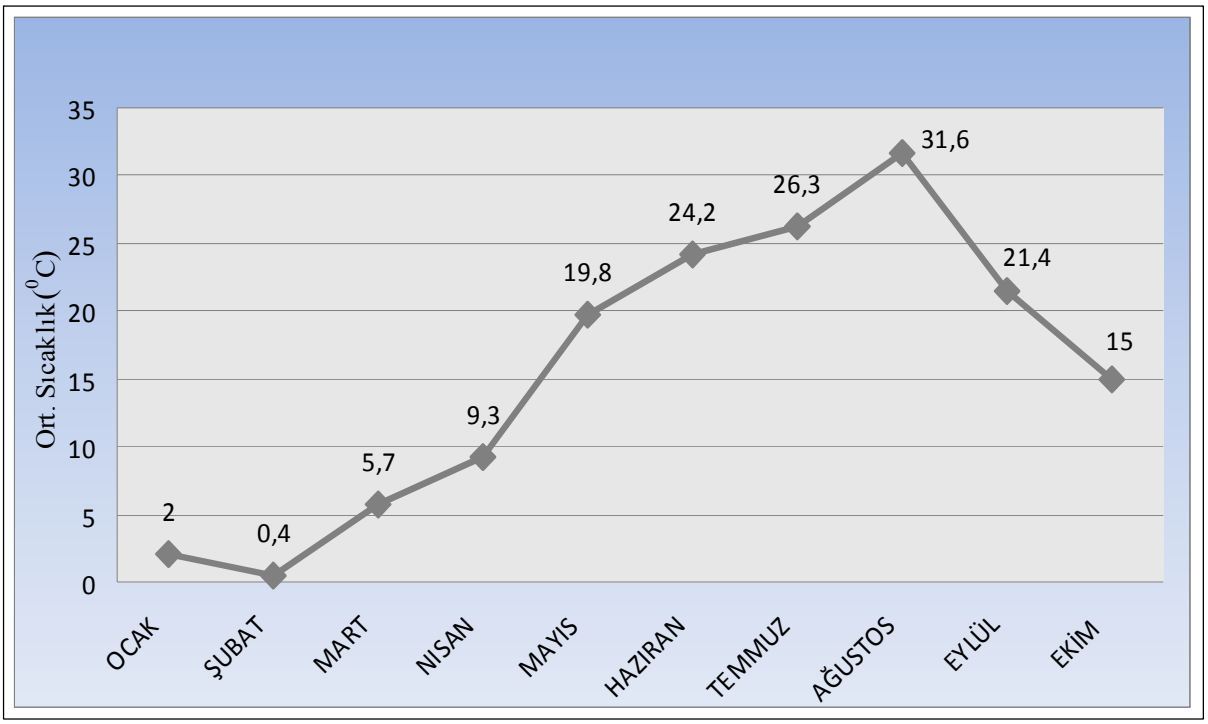
Şekil 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü Meram İlçesinin Konya il haritasındaki yeri.

3.1.2. Meram İlçesinin Genel İklim Özellikleri

Türkiye' nin en az yağış alan bölgelerinden biri olan Konya Ovasında yıllık ortalama yağış 321 mm' dir. Çalışma sonuçları değerlendirilirken ilçede araştırmanın yürütüldüğü 2007 yılı Kasım ayına kadar olan meteorolojik verilerden böcek populasyon gelişimini doğrudan ilgilendiren yağış ve sıcaklık değerleri göz önünde bulundurulmuştur. Bu veriler incelendiğinde vejetasyon dönemindeki en yüksek yağış Mayıs ayında, en düşük yağış ise Temmuz ayında izlenmiştir. Bölgede karasal iklim şartları etkili olup yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve yağışlıdır. Konya Merkez ilçesinin ortalama sıcaklık değerlerine bakıldığında ise en yüksek sıcaklık Ağustos ayında; en düşük sıcaklığın da Mayıs ayında gerçekleşmiştir. Şekil 3.2 ve Şekil 3.3' te çalışmanın yürütüldüğü Konya il Merkezine ait iklim değerleri görülmektedir.



Şekil 3.2. Konya il Merkezine ait 2007 yılı ortalama yağış miktarları (mm).



Şekil 3.3. Konya il Merkezine ait 2007 yılı ortalama sıcaklık değerleri (°C).

3.2. Metod

3.2.1. Arazi Çalışmaları

Bu çalışmada kullanılan Cixiidae ve Cicadellidae (Homoptera) örnekleri Meram ilçesine dahil Lalebahçe, Harmancık ve Karahüyük bölgesinden toplanmıştır. 2006 yılında 06 Haziranda örneklerin toplanmasına başlanmış ancak örneklemeler bazı teknik aksamalardan dolayı çok düzenli yapılamamıştır. Bu yılın çalışmalarında sadece türlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. 2007 yılında ise 02 Haziran da başlanan örneklemeler 1 Eylüle kadar 6-8 gün ara ile düzenli olarak sürdürülmüş böylece hakim türlerin populasyon gelişimi izlenmiştir. İlçede her bir bitki grubuna ait en az üç tarla seçilip, tarladaki bitkilerin farklı yerlerinden, sıra aralarında yürünerek toplam 100 atrap sallanarak örnekler toplanmıştır. Ayrıca 2006 yılı arazi çalışmalarında tarlaların etrafındaki yabancı otların bulunduğu alanlarda da atrap sallanarak örnekler toplanmıştır. Böylece türlere konukçuluk eden yabancı otlar tespit edilmeye çalışılmıştır (Şekil 3.4).

Yakalanan böcekler potasyum siyanürlü öldürme şişesinde öldürülerek daha sonra polietilen torbalar içerisine aktarılmıştır. Elde edilen numunelerin toplandığı yer, tarih ve konukçu bitki türü belirtilecek şekilde etiket konulmuş ve tabanında kurutma kağıdı bulunan polietilen torbalar içerisinde laboratuara getirilmiştir.



Şekil 3.4. Harmancık bölgesinde bir Patlıcan tarlası ve sulama karıklarındaki yabancı ot türleri.

3.2.2. Böceklerin Teşhise Hazırlanması

Arazide toplanan Cixiidae ve Cicadellidae örnekleri ve diğer avcı veya asalak böcek türleri ile birlikte polietilen torbalar içerisinde laboratuara getirilmiştir. Burada büyüteç altında belirgin karakter taşıyan böcek grupları etiket numaralarına uyacak şekilde farklı petri kaplarına aktarılmıştır. Tasnif edilen böcekler laboratuarda stereo mikroskop altında cephalo, pronotum ve kanat yapıları incelenerek cins düzeyinde ayrımı yapılmıştır. Cicadellidae ve Cixiidae türleri genellikle çok küçük olduklarından böcek iğneleriyle iğnelenmeleri iyi netice vermediğinden ve teşhiste kolaylık sağlaması bakımından küçük dikdörtgen kağıtlar üzerine thoraksın sağ yan tarafına ve baş kısmı öne gelecek şekilde yapıştırılmıştır (Şekil 3.5).

Cicadellidae türlerinin teşhisinde daha çok erkek bireyler kullanıldığı için örnekler içerisinde daha çok erkek bireylerin olmasına dikkat edilmiştir. Teşhis edilecek Cicadellidae ve Cixiidae örnekleri dikdörtgen kağıtlar üzerine yapıştırılmıştır. Bu işlem sırasında kullandığım yapıştırıcı cinsi olarak "White Craff " isminde beyaz bir tutkal, firma adı – Pritt (Kids Art), Şili üretimidir.

Erkek ve dişi bireylerin ayrımı abdomenin nihayetinde bulunan genitalia bölgelerine alttan bakılarak rahatlıkla yapılmıştır. Burada Cixiidae familyası bireylerinin dişilerinde genital segment erkeklerden çok farklıdır. Bu kısımda bulunan yoğun mum bezleri, yumurtaları örten demet halindeki mum ipliklerini üretir. Ventral' deki ovipozitör bazı cinslerde iyi gelişmiş ve uzun (Tribu Cixiini), bazılarında ise ufalarak yumurtaları gömücü alet olma karakterini kaybetmiştir (Pentastirini). Erkek bireylerde ise bu tür bir özellik yoktur (Kalkandelen, 1987).

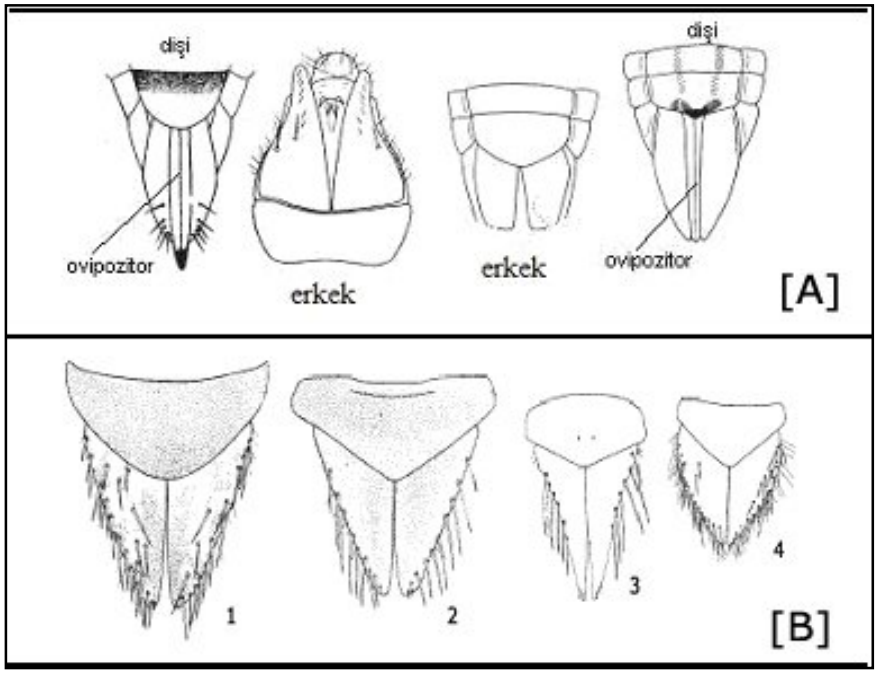


Şekil 3.5. Bir cicadellid örneğinin dikdörtgen kağıt üzerine yapıştırılması.

Şekil 3.6’ da görülen Cicadellidae bireylerinin dişilerinde bulunan abdomenin son kısmında ovipozitör varken; erkeklerde ise zaman zaman iki tane üçgenimsi plaka bazı bireylerde de uç kısmı küt olan plaka bulunur.

Örnekler türlere göre ayrılmaya başlamadan önce toplandığı yer, tarih ve toplayan kişiyi gösteren bir etiket takılmıştır. İleride meydana gelebilecek karışıklığı önlemek ve ifadelerde kolaylık sağlanması açısından erkek ve dişi birey sayısı “erkek(♀)/dişi(♂)” şeklinde kaydedilmiştir. Ayrıca 2007 yılına ait araştırma alanlarından toplanan cicadellid yoğunlukları 100 atrap/adet olarak verilmiştir. Böcek örnekleri birbirine benzerlik durumuna göre cins düzeyinde ayrılarak gruplar haline getirilmiş ve **her gruba** bir kod numarası verilmiştir. Bu uygulama ile sistematik çalışmalarında teşhis yapan kişiye büyük kolaylık sağlanmıştır.

Farklı tür olarak ayrılıp numara verilen her gruptan (varsa) en az 5 erkek 5 dişi teşhis için gönderilmelidir.



Şekil 3.6. Cicadellidae (Homoptera)’ de değişik genitalia şekilleri:

A) Cicadellidae’ de erkek ve dişide genital segment ve dış şekilleri B) Cicadellidae’ de erkekte genital segment ve dış şekilleri (Anonymous, 2006 b).

3.2.3. Teşhis

Örneklerin hazırlanmasında Kalkandelen' den (1974) faydalanılmıştır.

Toplanan cicadellid türleri ve *Hyalesthes obsoletus* (Cixiidae) türünün teşhisi Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü öğretim üyelerinden Prof. Dr. Şaban Güçlü tarafından yapılmıştır. Böceklerin ölçümleri, teşhisi örnekler üzerinden mikrometreli stereo mikroskop ile yapılmıştır.

Coccinellidae ve Neuroptera familyasına ait predatörlerin teşhisi ise Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü entomoloji müzesi koleksiyonundaki teşhis edilmiş örneklere bakılarak Prof. Dr. Meryem UYSAL tarafından neticelendirilmiştir.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Meram İlçesinde Solanaceae Bitkilerinde Görülen Cicadellidae ve Cixiidae Türleri

Konya' da 2006 – 2007 yılı Haziran-Eylül ayları arasında yürütülen sürvey çalışmaları sonucunda Meram ilçesindeki Solanaceae bitkilerinde beslenen Cicadellidae familyasından Deltocephalinae (9), Typhlocybinae (3), Agalliinae (1), Aphrodinae (1) ve Euscelinae (1) alt familyalarına ait 9 tribüse bağlı 15 tür tespit edilmiş. Cixiidae familyasından da tür düzeyinde sadece *Hyalesthes obsoletus* Sign. tespit edilmiştir. Tablo 1'de Cicadellidae ve Cixiidae türleri gösterilmiştir.

4.1.1. Familya: Cicadellidae

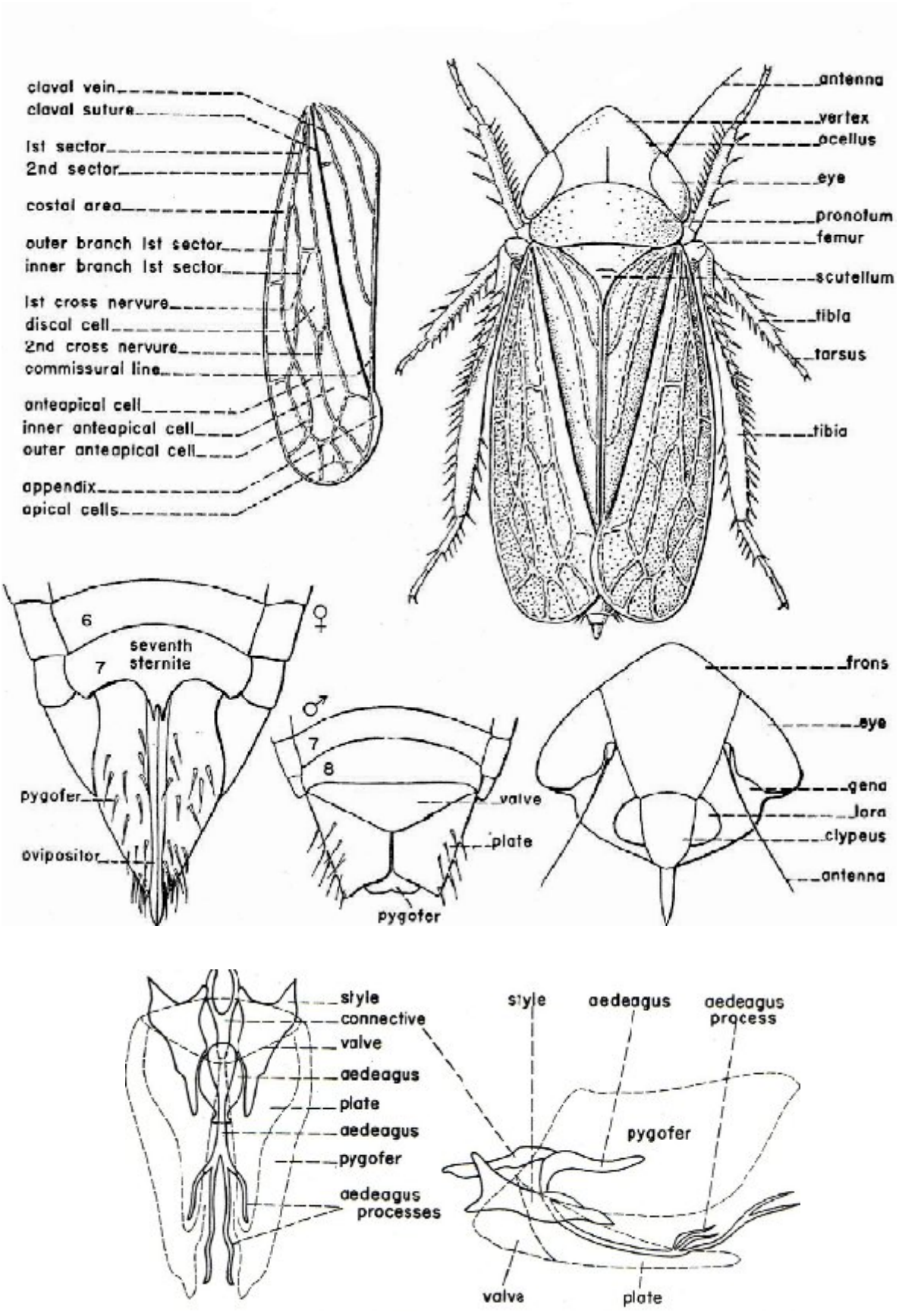
- **Genel Morfolojik Özellikleri**

Cicadellidae türlerinin boyları 2 mm – 30 mm arasında değişir. Fakat daha çok 3 mm – 10 mm arasında görülürler. Renkleri genellikle kahverengi bazen sarı-yeşil tonlarında olabilir. Bazı türlerin üzerinde basit, fakat canlı desenler, bazılarında ise karışık desenler görülür. Genel olarak vücut şekli dar üçgen prizma görünüşündedir. Genel morfolojik özelliklerini teşkil eden; baş (caput), göğüs (thorax), karın (abdomen), dişilerde dış cinsiyet organları ve erkek dış cinsiyet organlarıdır (Şekil 4.1). Başlıca teşhis karakterleri olarak; özellikle erkek bireylerin dış ve iç cinsiyet organlarıdır. Bazı Cicadellidae alt familyası dişilerin aynı cinse bağlı erkek iç cinsiyet organlarına benzerlik durumuna göre tür düzeyinde teşhisi yapılabilir (Kalkandelen, 1974).

Cicadellidae türleri, dış görünüş olarak; Cercopidae familyası bireylerine benzer, ancak arka tibiada bir veya iki sıra halinde dizilmiş dikenciklerin varlığı ile onlardan ayırt edilir. Ayrıca pronotumda çıkıntı taşımamasıyla Membracidae'den ve sadece iki nokta gözün varlığı ile Cicadidae' den kolayca ayırt edilebilir.

Tablo 1. Meram İlçesinde 2006 ve 2007 Yıllarında Solanaceae Bitkilerinde Tespit Edilen Cicadellidae (Homoptera) Türleri ve Toplanan Birey Sayısı.

TAKIM ALTTAKIM	FAMİLYA	ALT FAMİLYA	CİNSLER	BİREY SAYISI (ADET)	
				2006	2007
HOMOPTERA AUCHENORRHYNCHA	Cicadellidae	**Agalliinae** Tribu: Agalliini	*Anaceratagallia laevis* Ribaut	1	3
		Aphrodinae Tribu: Aphrodini	*Aphrodes bicinctus* (Schrank)	---	2
		Deltocephalinae Tribu: Opsiini	*Circulifer haematoceps* (Mulsant et Rey)	2	12
		Deltocephalinae Tribu: Euscelini	*Euscelis alsius* Ribaut	6	6
		Deltocephalinae Tribu: Athysanini	*Hardya anatolica* Zachvatkin	3	4
		Deltocephalinae Tribu: Macrostelini	*Macrosteles laevis* (Ribaut)	---	6
		Deltocephalinae Tribu: Macrostelini	*Macrosteles quadripunctulatus* (Kirschbaum)	1	2
		Deltocephalinae Tribu: Opsini	*Neoaliturus fenestratus* (Herrich - Schaffer)	---	2
		Deltocephalinae Tribu: Athysanini	*Platymetopius rostratus* (Herrich - Schaffer)	---	1
		Deltocephalinae Tribu: Paralimnini	*Psammotettix striatus* (Linnaeus)	206	39
		Deltocephalinae Tribu: Paralimnini	*Rhoananus hypochlorus* (Fieber)	10	---
		Euscelinae Tribu: Euscelini	*Selenocephalus ankarae* Dlabola	1	---
		Typhlocybinae Tribu: Empoascini	*Empoasca decipiens Paoli*	50	561
		Typhlocybinae Tribu: Empoascini	*Empoasca solani* (Curtis)	2	8
		Typhlocybinae Tribu: Erythroneurini	*Zyginidia sohrab* Zachvatkin	92	718
				374	1364
				Toplam: **1738**	
	Cixiidae	Tribu: **Pentastirini**	*Hyalesthes obsoletus* Sign.	3	17



Şekil 4.1. Cicadellidae familyasının morfolojik yapısı, iç ve dış genital organlar (DeLong, 1948'dan).

4.1.1.1. Alt Familya: Agalliinae

4.1.1.1.1. Tribu: Agalliini

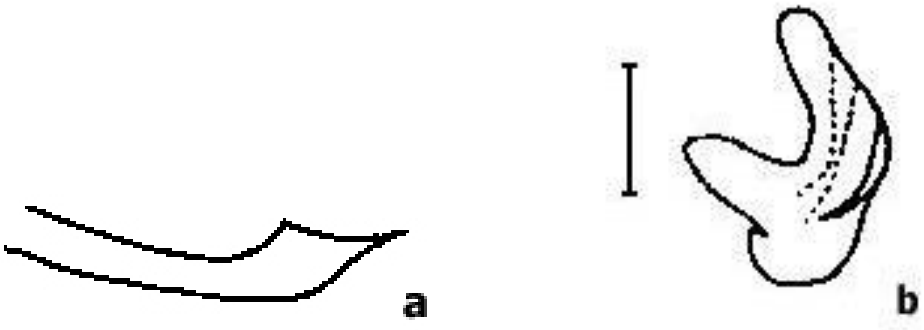
- Cins: ***Anaceratagallia*** Zachvatkin, 1946

Tür: ***Anaceratagallia laevis*** (Ribaut, 1935)

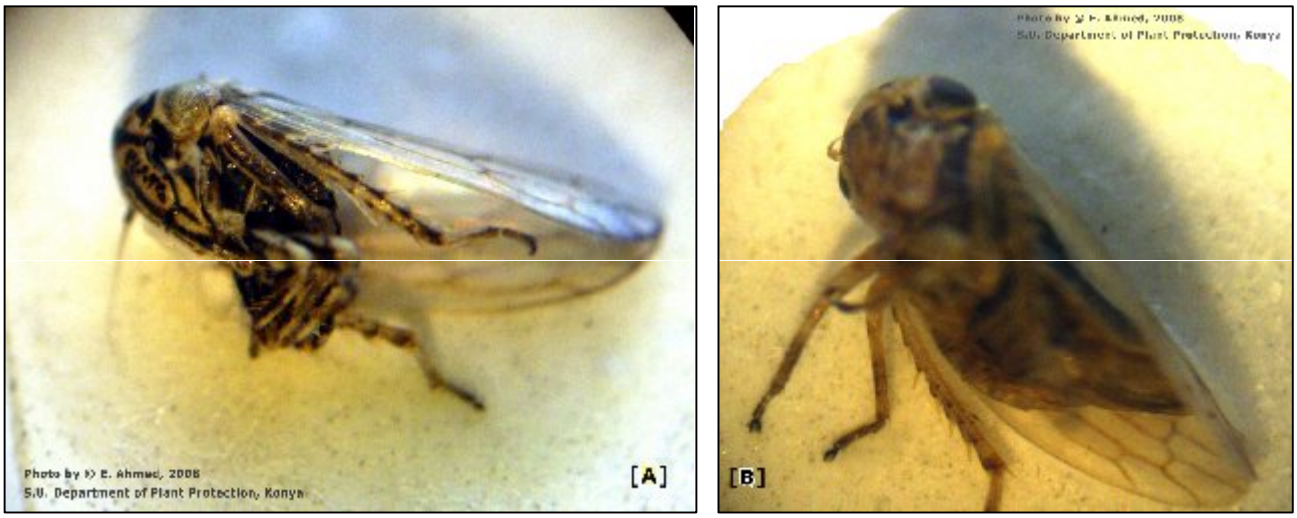
Sinonim: *Anaceratagallia laevis acuteangulata* Zachvatkin, 1846 (Lodos ve Kalkandelen, 1981' e göre).

Tanımı: Genel özellikler *A. venosa*' ya benzer. Ancak bu türde aedeagus' un dorsal yüzeyi tamamen törpü şeklinde, dişli yapıdadır.

Anal tüpün ventral uzantısı uca doğru genişler ve uçta sivri olarak son bulur (Şekil 4.2.a) Aedeagus uçta geniş olarak yuvarlak, gonopor dorsal yüzde subapikal (Şekil 4.2.b). Vücut kahverengimsi sarı; uzunluk erkekte 2.70 – 3.35 (3.10) mm, dişide 3.10 – 3.55 (3.35) mm (Şekil 4.3).



Şekil 4.2. *Anaceratagallia laevis*' in iç genitalia organları a) Anal tüpün çıkıntısı b) Aedeagus (Güçlü ve Özbek, 1992).



Şekil 4.3. *Anaceratagallia laevis*' te:
A) Erkek birey B) Dişi birey

Dünyadaki Yayılışı: Afganistan, Arnavutluk, Bulgaristan, Fas, Fransa, Irak, İngiltere, Iran, İspanya, İsrail, İtalya, Kanarya Adaları, Kıbrıs, Macaristan, Mısır, Portekiz, Romanya, Sovyetler Birliği, Türkiye, Ürdün, Yugoslavya ve Yunanistan (Lodos ve Kalkandelen, 1981).

Türkiye'deki Yayılışı: Adana, Ağrı (Tutak), Ankara, Bilecik (Gölpazarı), Bitlis (Reşadiye), Çanakkale (Gökçeada), Diyarbakır (Merkez, Silvan), Elazığ (Karakoçan), Erzurum, Eskişehir, Hatay (İskenderun), İstanbul, İzmir, Kırklareli, Konya (Kızılviran), Malatya, Manisa (Alaşehir), Mardin (Ömerli), Muğla (Gökova, Fethiye), Nevşehir (Ürgüp), Niğde (Merkez, Bor), Ordu (Mesudiye), Samsun (Bafra), Siirt (Merkez, Kozluk), Şanlıurfa (Ceylanpınar, Siverek), Yozgat (Yerköy), Zonguldak (Ereğli) (Lodos ve Kalkandelen, 1981).

İncelenen Materyal: *Lalebahçe* [patlıcan (02.06.2007 – 1♂), domates (16.06.07 - 1♂)]; *Harmancık* [patates (30.06.07 – 1♀)].

4.1.1.2. Alt Familya: Aphrodinae

4.1.1.2.1. Tribu: Aphrodini

- Cins: ***Aphrodes*** Curtis, 1829

Tip tür: *Cicada striata* Fabricus, 1787 = *Cicada bicincta* Schrank, 1776

Sinonim: *Acucephalus* Germar, 1833, *Pholetaera* Zettersted, 1840

Tür: ***Aphrodes bicinctus*** (Schrank, 1776)

Sinonimleri: *Cicada nervosa* Schrank, 1781 nec Linnaeus; *Cicada striata* Fabricius, 1787 nec Linnaeus; *C. ochromelas* Gmelin, 1789; *Cercopis variegeta* Fabricius, 1794; *C. striatella* Fabricius, 1794; *C. transversa* Fabricius, 1789; *Cicada strigata* Turton, 1802; *Acucephalus fasciatus* Curtis,1836; *A. adustus* Hardy, 1850; *A. signifrons* Rey, 1894; *A. brevior* Melichar, 1914; *A. alpinus* Prohasca, 1923; *Aphrodes bicinctus diminutus* Ribaut, 1952; *A. centrorossicus* Zachvatkin, 1953; *A. ferganensis* Dubovsky, 1966 (Hamilton, 1983'e göre).

Tanımı: Genel rengi açıktan koyu kahverengine kadar değişir. Erkeklerde vertex, pronotum ve scutellum, açık sarımsı-kahve renkte veya yeşilimsi sarı olup belirli şekilde kahve renkte veya siyahımsı kahve renkteki lekelerle kaplıdır. Bu lekeler vertex ve pronotum' da açık bant görünümüne dönüşür. Ön kanatlar açık kahverengimsi, damarlar ve özellikle ilk ve anal olanları açık veya sarımsı yeşil renktedir. Dişilerde vücudun ön kısmı ve ön kanatlar genellikle saman sarısı veya kahverengimsi renkte olup çok defa baştanbaşa koyu olarak kaplı veya bunlar bazen kısa koyu çizgiler görünümünde olabilir. Vücudun ön kısmı nadiren üniform olarak kahve renkte olabilir. Erkeklerde başın ön kısmı sarımsı renkte ve çok küçük kahverengimsi lekelerle kaplıdır (Lodos, 1986).

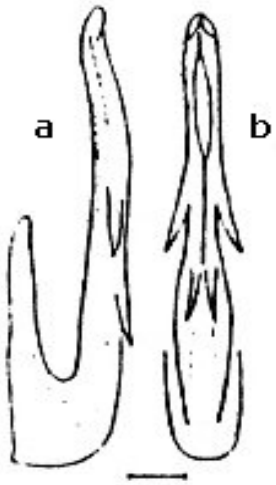
Hamilton (1983), *Aphrodes* cinsi üzerinde yaptığı incelemede *A. cardui* (Curtis, 1836), *A. makarovi* Zachvatkin, 1948 ve *A. californiensis* Bliven, 1957'nin, *A. costatus* (Panzer, 1799)' un üç yeni sinonimi olduğunu ve bu türün *A. bicinctus* (Schrank, 1776) ile sık sık karıştırıldığını belirterek, bu iki türün ayrılmasında aşağıdaki karakterlerin kullanıldığını kaydetmektedir. *A. costatus*' da lateral görünüşte aedeagus uzunluğunun orta kısmı ile üstte bulunan çıkıntının tabanı aynı seviyede, bu çıkıntının tam üzerinden itibaren aedeagus bir kavis yapar; İkinci abdominal sternum' a ait apodemeler birbirine doğru ya da dik olarak uzanır. *A. bicinctus*' da ise aedeagus' un orta uzunluğu üstteki çıkıntının taban kısmından daha aşağı seviyede, lateral görünüşte düz veya uca yakın olarak kavis yapar; ikinci abdominal sternum' a ait apodemeler birbirinden uzaklaşır. İncelenen örneklerde aedeagus' un yapısı *A. bicinctus*' a uymaktadır (Şekil 4.5. a ve b).

Vücut kahverengi, erkekler biraz daha koyu; uzunluk erkekte 5,00-6,45 (5,60) mm, dişide 6,90-7,95 (7,50) mm (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. *Aphrodes bicinctus* (Schr.)' te:

A] Erkek birey B] Dişi birey



Şekil 4.5. a ve b. *Aphrodes bicinctus* (Sch.), aedeagus' un lateral ve dorsal görüntüsü – aedeagus az çok silindirik; vertex çökük (Güçlü ve Özbek, 1994).

Dünyadaki Yayılışı: Afganistan, Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Bağımsız Devletler Topluluğu, Bulgaristan, Cezayir, Çekoslovakya, Danimarka, Fas, Finlandiya, Fransa, Hollanda, İngiltere, İran, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, Kıbrıs, Lübnan, Macaristan, Madeira Adaları, Moğolistan, Norveç, Polonya, Portekiz, Romanya, Suriye, Tunus, Türkiye, Yugoslavya, Yunanistan. Kuzey Amerika (Chiykowski, 1970; Hamilton, 1983).

Türkiye'deki Yayılışı: Adana (Belemedik, Bürücek), Afyon (Sincanlı), Ankara (Beynam, Çubuk, Elmadağ, Eymir, Karagöl, Lalahan), Antalya (Korkuteli), Bilecik (Merkez,

Pazaryeri), Bursa (Uludağ), Çanakkale (Ezine, Gökçeada), Diyarbakır, Edirne, Elazığ (Düzönü, Kinderis), Erzincan (Başköy, Çağlayan, üzümlü), Erzurum (Merkez, Uzundere), Gaziantep (Nurgana), Gümüşhane (Merkez, Zigana), Giresun (Şebinkarahisar), Hakkari (Uludere), İstanbul, İzmir (Merkez, Bornova, Dikili, Ilıca, Mordoğan, Ödemiş, Yamanlar), Kars (Sarıkamış), Kırklareli (Pınarhisar, Vize), Konya (Ereğli), Kütahya (Abide, Domaniç, Simav), Manisa (Merkez, Akhisar, Kula), Muğla (Köyceğiz, Marmaris), Niğde (Ulukışla) Ordu (Mesudiye, ünye), Rize (Merkez, Kaçkar Dağı), Sakarya (İzmit, Gölcük), Samsun (Merkez, Çakallı, Çarşamba, Gelemen, Kavak, Vezirköprü), Sinop, Tekirdağ (Merkez, Saray), Tokat, Trabzon (Akçaabat), Uşak, Van (Beyüzümü), Zonguldak (Kurucaşile) (Güçlü ve Özbek, 1994).

İncelenen Materyal: *Lalebahçe* [patates (16.06.2007 – 1♂), biber (14.07.2007 - 1♀)].

4.1.1.3. Alt Familya: Deltocephalinae

4.1.1.3.1. Tribu: Opsiini

- Cins: **Circulifer** Zachvatkin, 1935

Tip tür: *Jassus haematoceps* Mulsant and Rey, 1855.

Tür: ***Circulifer haematoceps*** (Mulsant and Rey, 1855), *Circulifer haematoceps* (Mulsant and Rey, 1855).

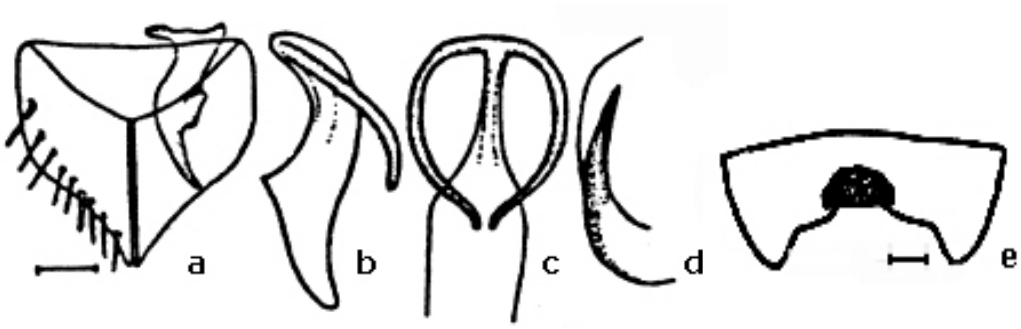
Sinonim: *Circulifer opaccipennis* (Lethierry, 1876); *Cicadula vittiventris* Lethierry, 1876; *Thamnotettix opacus minor* Ferrari, 1884; *Th. unicolor* Haupt, 1927; *Circulifer haupti* Zachvatkin, 1935; *C. viridiflavus* Lindberg, 1948.

Tanımı: Vertex ve pronotum lekesiz; ön kanatlar şeffaf, vertex ve kanat üzerinde nadiren hafif kırmızımsı lekeler görülür, damarlar açık renkte, kanadın apikali hafif dumanlı bu kısımda damarlar genellikle koyu renkli (Şekil 4.6). Erkekte genital plakaların dış kenarı tabandan yarıya kadar dışbükey ucu ise içbükey (Şekil 4.7. a). Aedeagus kolları geriye doğru kıvrılarak bir daire oluşturur (Şekil 4.7. b ve c). Pygofer lobu iç kısımda yukarı doğru uzanan bir çıkıntıya sahip (Şekil 4.7. d). Dişi pregenital sternit' i ortada daha fazla olmak üzere oyuklu, oyuğun gerisi kırmızımsı lekeli (Şekil 4.7. e), bazılarında oyuğun ortasında lob

şeklinde küçük bir çıkıntı bulunur. Genel vücut rengi yeşilimsi veya kahverengimsi sarı; uzunluk erkekte 3,20-3,50 (3,35) mm, dişide 3,40-3,75 (3,60) mm (Güçlü ve Özbek, 1994).



Şekil 4.6. *Circulifer haematoceps* (M.R.) ergini (♂):



Şekil 4.7. *Circulifer haematoceps*' in iç genitalia organları: a) genital plakalar ve styli b) aedeagus lateral görünüş c) aedeagus dorsal görünüş d) pygofer lobu e) dişi pregenital sternit'i (Güçlü ve Özbek, 1994).

Dünyadaki Yayılışı: Almanya, Afganistan, Avusturya, Bağımsız Devletler Topluluğu, Cezayir, Çekoslovakya, Fas, Fransa, İran, İspanya, İtalya, Kanarya Adaları, Kıbrıs, Libya, Lübnan, Macaristan, Madeira Adaları, Mısır, Moğolistan, Polonya, Romanya, Suriye, Tunus, Türkiye, Ürdün, Yugoslavya ve Yunanistan (Güçlü ve Özbek, 1994).

Türkiye'deki Yayılışı: Türkiye'de hemen hemen bütün bölgelerde bulunmaktadır (Güçlü ve Özbek, 1994).

İncelenen Materyal: *Lalebahçe* [domates (02.06.07 – 1♂); patates (23.06.07 – 1♀)], *Harmancık* [patates (02.06.07 – 1/1); biber (16.06.07 – 1♂, 14.07.07 – 1♂, 25.08.07 – 1♀)],

Karahüyük [biber (16.06.07 – 1♀); domates (07.07.07 – 1♀)], Meram [*Datura stramonium* (23.06.07 – 3ad.)].

- Cins: ***Neoaliturus*** Distant, 1918

Tip tür: *Aliturus gardineri* Distant, 1908

Sinonim: *Bothrognathus* Bergroth, 1920

Alituralis Merino, 1934

Distomotettix Ribaut, 1938

Tür: ***Neoaliturus fenestratus*** (Herrich-Schäffer, 1834)

Sinonim: *Jassus* (*Deltocephalus*) *guttulatus* Kirschbaum, 1868; *Thamnotettix fenestata transversalis* Puton, 1881; *Th. fenestratus fasciata* Ferrari, 1885; *Th. fenestratus venosa* Fieber, 1885; *Bothrognathus hui* Chang, 1938; *Circulifer guttulatus laeta* Ribaut, 1952

Dlabola (1981), daha önce ayrı türler olarak kabul edilen *N. guttulatus* (Kirschbaum,1868) ve *N. transversali*' i (Puton, 1881), *N. fenestratus*' un birer sinonimi olarak belirtmektedir. Ayrıca, diğer bazı araştırıcılar da, erkek genitalyasında önemli bir farklılığın olmadığını, farklılığın vücuttaki renk varyasyonundan ileri geldiğini kabul etmektedirler (Lodos and Kalkandelen, 1985). Aynı araştırıcılar, çalışmada kolaylık sağlaması açısından örneklerin 3 ayrı form olarak ele alındığını belirtmektedirler.

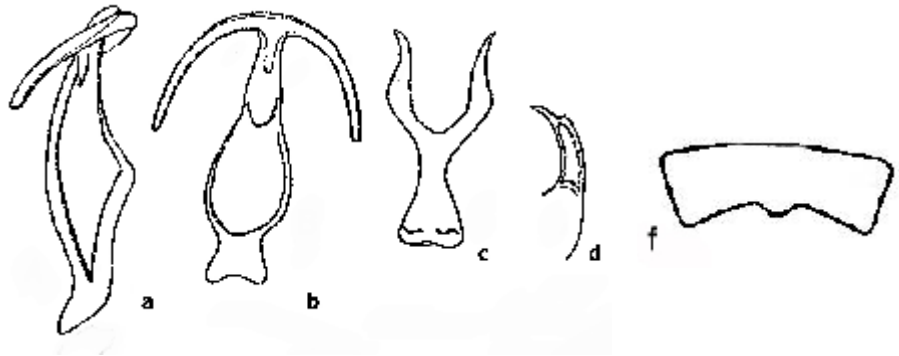
Tanımı: Vertex pronotum' dan daha kısadır, anterior kenarı medianda dar bir açı meydana getirir ve apex (uç nokta)' da yuvarlaktır. Genel renk siyah yani vertex, pronotum ve scutellum tamamen siyah, sadece vertex' in ön kısmı, bazen de pronotum açık lekeli olabilir. Pronotum ve üst kanatlar parlak yüzeyli, yüz ve scutellum ise mattır. Ön kanatlar uç kısmın biraz gerisinde enine beyaz bantlı, iç kenar boyunca 2-3 adet ve costal hücre içerisinde beyaz banda yakın bir adet beyaz lekeli; diğer kısımlar tamamen siyah. Bu band içerisinde damarlar siyah renktedir. Subcostal hücrenin alt kısmında ve clavus' un commissural kenarı boyunca iki veya üç tane yuvarlak şeffaf lekeler vardır (Şekil 4.8). Dişi bireyde ön ve orta bacaklar tamamen sarı, arka bacaklar ise siyahtır. Erkek bireyde sadece ön bacakların femur distal ucu ile tibiae sarı renkte, kahverengi olan orta bacaklar sarı renkli ve arka bacaklar tamamen siyahtır. Erkekte genital plakalar uzun, üçgen şeklinde; aedeagus kolları dorsal' e doğru hafif kıvrılarak yarım daire oluşturur (Şekil 4.9. a, b). Connective Şekil 4.9. c' deki gibidir. Pygofer lobunda dorsal' e doğru kıvrılmış olan sivri uzantı ile 4-6 tane uzun seta yer alır (Şekil 4.9. d);

dişi pregenital sternit tabana doğru oyuk ve oyuğun ortasında üçgen şeklinde küçük bir dilcik mevcut, çoğu bireylerde bu dilcik küçülmüş durumdadır (Şekil 4.9. f).

Genel vücut rengi siyah; uzunluk ölçüleri erkekte 2,90-3,40 (3,20) mm, dişide 3,30-3,70 (3,50) mm' dir.



Şekil 4.8. *Neoaliturus fenestratus* (H-S) ergini (♂).



Şekil 4.9. *Neoaliturus fenestratus* (H-S)' un iç genital organları: a) aedeagus (phallus) lateral görünüş b) aedeagus dorsal görünüş c) connective d) pygofer lobu e) dişi pregenital sternit' i (Kalkandelen, 1974).

Dünyadaki Yayılışı: Almanya, Afganistan, Arnavutluk, Avusturya, Bağımsız Devletler Topluluğu, Belçika, Bulgaristan, Cezayir, Çekoslovakya, Çin, Danimarka, Fas, Fransa, Hollanda, Irak, İran, İspanya, İsrail, İsviçre, İtalya, Kanarya Adaları, Kıbrıs, Libya, Macaristan, Mısır, Moğolistan, Polonya, Portekiz, Romanya, Suriye, Tunus, Türkiye, Yugoslavya ve Yunanistan.

Türkiye'deki Yayılışı: Adana (Merkez, Abacılar, Bürücek, Gavurdağı, Karataş, Kozan, Misis), Ağrı (Tendürek Dağı), Ankara (Merkez, Bağlum, Baraj, Beynam, Çamlıdere, Çubuk, Etimesgut, Eymir gölü, Hasanoğlan, Işık Dağı, Karagöl, Kazan, Lalahan, Mogan gölü,

Polatlı), Bitlis (Reşadiye), Bolu (Gerede), Çorum (Bayat), Diyarbakır (Merkez, Deve Geçidi), Erzincan (Çağlayan), Erzurum (Aşkale, İspir, Pasinler, Uzundere), İçel (Tarsus), Iğdır, İzmir (Bornova, Çeşme, Karaburun), , Kayseri (Topaluşağı), Konya (Karaman), Muş, Nevşehir (Çat, Gülşehir, ürgüp), Siirt, Sivas (Gürün), Şanlıurfa (Ceylanpınar, Harran), Şırnak (Cizre), Tokat (Erbaa), Van (Başkale, Çatak, Gevaş) (Güçlü ve Özbek, 1994).

İncelenen Materyal: *Lalebahçe* [patates (16.06.07 – 1♂)], *Harmancık* [biber (23.06.07 – 1♂)].

4.1.1.3.2. Tribu: Euscelini

- Cins: ***Euscelis*** Brulle, 1832

Tüp tür: *Euscelis lineolata* Brulle, 1832
Tür: ***Euscelis alsius*** Ribaut, 1952
Sinonim: *Phrynomorphus* Curtis, 1833

Tanımı: RIBAUT (1952) bu türü boy ve diğer özellikleri bakımından *Eu. plebejus*' un tipik formuna benzetmektedir. Güçlü (1994)' e göre ise bu türün genel özellikleri *Euscelis incisus*' a benzer. Ön vücut ve bacaklar tamamen lekesiz, açık saman sarısı rengindedir. Üst kanatlardaki esmer noktacıklar az ve seyrektir. Erkek bireylerin pronotum kısmında siyaha yakın, üçgül şeklini andıran oluşum izlenmektedir. Scutellumda ise saman sarısı renginde, kenarlarda iki geniş nokta ortada ise, daha uzun ve geniş bir hat şeklinde lekeler bulunur (Şekil 4.10). Aedeagus ucunda bulunan yan uzantılar oyuğun taban seviyesine ulaşmaz, oyuğun derinliği aedeagus genişliğinden daha az, oyuk kenarındaki loblar uçta dar ve yuvarlak (Şekil 4.10. a). Dişide pregenital sternit *Eu. incisus*' *a* benzer, ancak arka kenardaki oyuğun derinliği daha az. Pregenital sternit' in alt kenarı ovipozitörün üstünde çok hafif olarak konkav ve bunun iki yanında hafif konveks olarak dalgalı bir kenar meydana getirmiştir.

Vücut rengi ve pigmentasyon *Euscelis incisus*' a göre biraz daha açık; uzunluk erkekte 4,40-4,60 (4,50) mm, dişide ise 4,90 mm (Güçlü ve Özbek, 1994).



Şekil 4.10. *Euscelis alsius* Rib. ergini ve aedeagus – apikal (a) (Güçlü ve Özbek, 1994).

Dünyadaki Yayılışı: Bağımsız Devletler Topluluğu, Bulgaristan, Fas, Fransa, İran, İspanya, İsrail, İtalya, Kıbrıs, Mısır, Moğolistan, Portekiz ve Türkiye (Güçlü ve Özbek, 1994).

Türkiye'deki Yayılışı: Türkiye'nin her tarafında rastlanılmaktadır.

İncelenen Materyal: *Lalebahçe* [patates (16.06.07 – 1♀); domates (14.07.07 – 1♀); biber (14.07.07 – 1♀)], *Harmancık* [patates (28.07.07 – 1♀)], *Karahüyük* [patates (30.06.07 – 1♂); biber (30.06.07 – 1♂)].

- Cins: ***Selenocephalus*** Germar 1833

Sinonim: *Acocephalus* (*Selenocephalus*) Marshall 1866

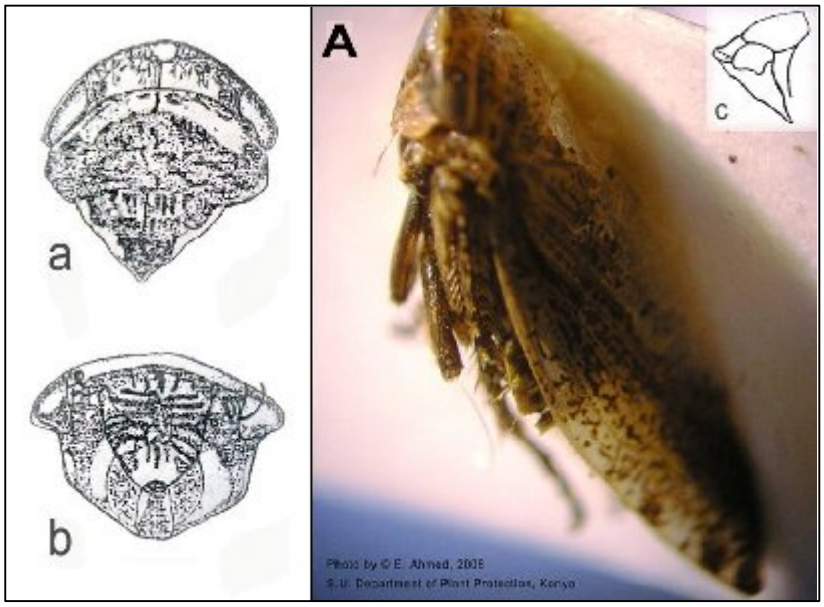
Tür: ***Selenocephalus ankarae*** Dlabola

Tanımı: Geniş ve tıknaz yapıda olan bu tür *S. griseus* F.' un koyu pigmentasyonlu bireylerine benzer. Erkek numuneler dişilerden daha küçüktür. Esas renk koyu kahverengi, sadece üst kanatlarda subcostal hücre açık renkli ve kahverengi noktalı diğer hücreler ve damarlar ise koyu renk lekelerle doludur. Yüzde postclypeus' un büyük bir kısmı siyah enine hatlarla kaplı ve bu hatlar dişi numunede barizdir (Şekil 4.11. a, b ve c). Fakat erkek numunelerde genellikle birbirine karışmış, postclypeus' un büyük bir kısmı tamamen siyah renktedir. Dlabola (1957), erkek genital karakterlerden olan aedeagus' un tarifinde üç çift denticle (çıkıntı) bulunduğunu belirtmektedir. Kalkandelen (1974) tarafından incelenen materyalde ise dört çift büyük denticle ve bir çift küçük denticle tespit edilmiştir.

Aedeagus' un basal kısmı lateral görünüşte çok geniş, üst kısmı dışbükey ve distal yarıda aniden daralır. Aedeagus lateral olarak yassılmıştır. Üst kısmında bir çift lateral ve bir çift anterior denticle, gonopor arkasında dorsal kenarda muntazam aralıklarla iki çift ve bunlar arasında bir çift denticle olması şeklindedir. Anal tüpün ventral uzantıları kısa ve kalın, uçta hafifçe yanlara doğru yönelmiştir (Şekil 4.12.). Sternite ve pygofer lobu Şekil 4.13. a, b, c' de görüldüğü gibidir.

Dişi pregenital sternite yuvarlak, yanlara doğru biraz çıkıntılı ve orta kısmı oyuktur. Üst kısım ise siyah bordürlüdür.

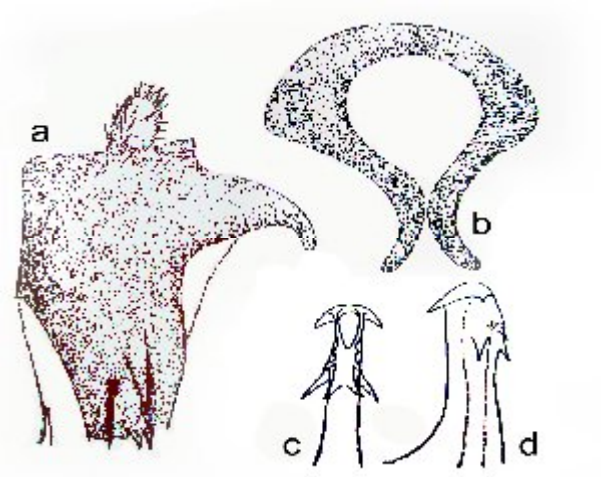
Uzunluk erkekte 7,7 mm, dişide 8,9 mm; vertex erkekte 0,5 mm, dişide 0,6 mm; pronotum erkekte 1,0 mm, dişide 1,2 mm; gözler arasındaki vertex genişliği erkekte 1,7 mm, dişide 2,2 mm' dir (Kalkandelen, 1974).



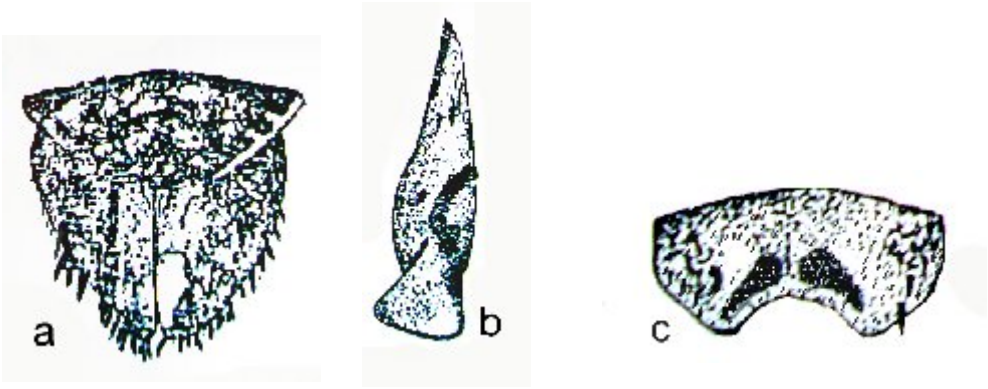
Şekil 4.11. *Selenocephalus ankarae* Dlab.' nin genel morfolojik yapısı.
A) Dişi birey – lateral görünüş: a) ön vücut yapısı b) başın önden görünüşü c) yüz yapısı (Kalkandelen, 1974).

Türkiye'deki Yayılışı: Ankara (Ankara Barajı (Dlabola, 1957), Çubuk, Karagöl, Lalahan) (Kalkandelen, 1974).

İncelenen Materyal: Toplanan örnekler içerisinde 2006 yılına ait toplam 1dişi birey elde edilmiştir; [*Harmancık* (11.07.06 – 1♀)].



Şekil 4.12. *Selenocephalus ankarae* Dlab.' nın iç genitalia organları: a) anal tüp – lateral görünüş b) anal tüp – posterior görünüş c) aedeagus – posterior görünüş d) aedeagus – lateral görünüş (Kalkandelen, 1974).



Şekil 4.13. *Selenocephalus ankarae* Dlab.' nın dış genitalia organları: a) erkek genital sternite ve plakalar b) pygofer lobu c) dişi pregenital sternite (Kalkandelen, 1974).

4.1.1.3.3. Tribu: Athysanini

- Cins: ***Hardya*** Edwards, 1922

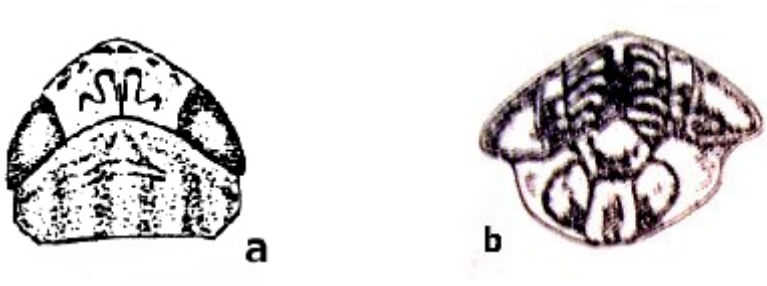
Tip tür: *Aphrodes melanopsis* Hardy, 1850

Tür: ***Hardya anatolica*** Zachvatkin, 1946

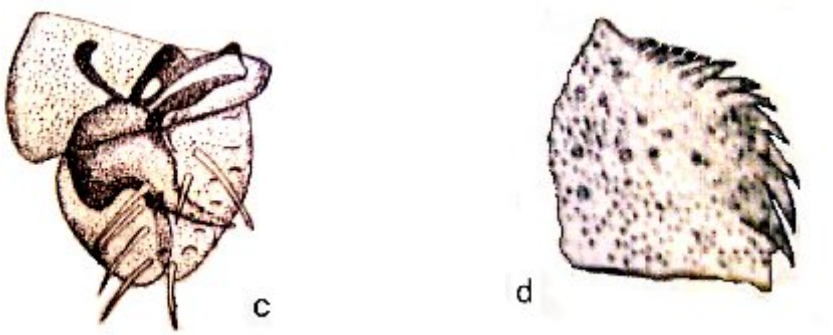
Tanımı: Pronotum' un üst (anterior) kısmında şekilsiz siyah lekeler ve alt (posterior) kısmında az belirgin açık ve siyah bantlar vardır. Vertex' in ön kenarında üçgen şeklinde altı adet leke, bunun gerisinde enine uzanan yılankavi bir hat ile bunun arkasında 4 adet lob şeklinde beyaz leke bulunur (Şekil 4.14. a ve b). Erkek genital plakalar uçta çentikli, üzerindeki makroseta' lar karışık konumlanmıştır;. Pygofer lobundaki dentikle tarağında aşağı doğru irileşen (uzayan) 8-10 diş (denticle) bulunur. Böylece pygofer kenarı ile derin bir yarık meydana getirir (Şekil 4.15 c ve d). Aedeagus çengel şeklinde; style (abdomen segmenti) tabanda çok genişlemiştir (Şekil 4.17. e ve f).

Dişide pregenital sternit' in arka kenarı geniş olarak oyuk, ortada iki lobludur (Şekil 4.17. g). Üst kanatlar yarı şeffaf, pigmentasyon belirgin veya daha az gelişmiştir. Ergin bireyin genel görünüşü Şekil 4.16' de olduğu gibidir.

Vücudun dorsali kahverengi, üzeri koyu lekeli, ventrali siyah; vücut uzunluğu erkekte 2,80-3,10 (2,94) mm, dişide 3,10-3,80 (3,48) mm.



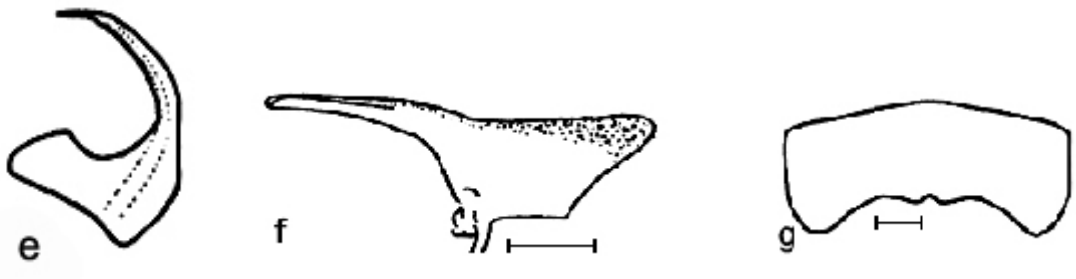
Şekil 4.14. *Hardya anatolica* Zach.'nın a) baş ve pronotum b) yüz yapısı (Kalkandelen, 1974).



Şekil 4.15. *Hardya anatolica* Zach.'nın dış genitalia organları: c) erkek genital sternite, plaka ve paramer d) pygofer lobu ve denticle tarağı (Kalkandelen, 1974).



Şekil 4.16. *Hardya anatolica* Zach. ergini ve kanat desenlenmesi.



Şekil 4.17. *Hardya anatolica* Zach.'nın iç genitalia organları: e) aedeagus şekli – lateral görünüş f) erkekte style şekli g) dişi pregenital sternite (Güçlü ve Özbek, 1994).

<u>Dünyadaki Yayılışı</u>: Afganistan, Bulgaristan, Ermenistan, Gürcistan, İran, Romanya, Türkiye ve Yugoslavya.

Türkiye'deki Yayılışı: Adıyaman (Nemrut Dağı), Ankara (Merkez, Beynam, Çamlıdere, Çubuk, Elmadağ, Eymir, Karagöl, Kazan, Kızılcahamam, Lalahan, Şereflikoçhisar), Antalya (Söğüt yaylası), Bolu (Gerede, Kıbrıscık, Seben), Elazığ (Düzönü, Sivrice), Erzincan (Refahiye), Erzurum (Kandilli), Isparta, İzmir (Menemen), Kahramanmaraş (Nurhak Dağları), Karaman, Kayseri (Erciyes dağı), Kırşehir (Merkez, Kaman), Malatya (Balaban, Karahan geçidi), Nevşehir (Boyalı, Gülşehir, ürgüp, Yüksekli), Ordu (Mesudiye) (Güçlü ve Özbek, 1994).

İncelenen Materyal: *Lalebahçe* [biber (09.06.07 – 1♂, 23.06.07 – 1♂, 28.07.07 – 1♂); patlıcan (30.06.07 – 1♂)]. Toplanan örnekler içerisinde 2006 yılına ait toplam 3 birey elde edilmiştir.

- Cins: ***Platymetopius*** Burmeister 1838

Tip tür*: Cicada vittata* Fabricius, 1775
Sinonim: *Eremitopius* Lindberg, 1927
Tür: ***Platymetopius rostratus*** (Herrich-Schäffer, 1834)
Sinonim: *P. rostratus decipiens* Horvath, 1894

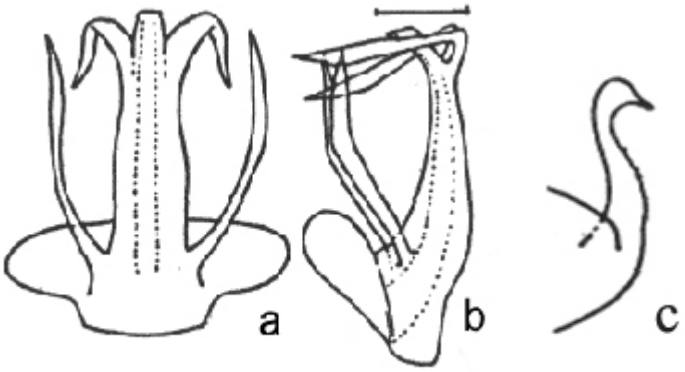
Tanımı: Vertex' in üst kenarı en uçta dar bir açı meydana getirir. Vertex düz veya öne doğru az meyillidir. Orta kısmında, önden coronal dikişe kadar uzanan beyaz bir hat mevcut, bunun etrafı iki koyu bantla çevrilidir. Bu bantların uç kısmı üçgen şeklinde ve siyah renkte. Bazı bireylerde coronal dikişe paralel, ocelli' den başlayıp gözlerin alt köşelerinden geçerek pronotum' da da devam eden boyuna iki kırmızı çizgi bulunur. Yüzün dış kenarında mevcut "V" şeklinde siyah veya kahverengi bir hat bir gözden öbürüne uzanır. Ön kanatlarda damarlar açık renkte ve clavus damarları açık kahverengi bordürlüdür. Hücrelerin orta kısımları beyazımsı, kenardaki hücreler tamamen kahverengi ve taban (basal) kısmında beyaz yuvarlak leke bulunur. Göğüs, karın ve bacaklar tamamen sarı renkte ve bunlar üzerinde siyah leke yoktur. Genel vücut rengi Şekil 4.18' de görüldüğü gibi kahverengimsi sarıdır.

Phallus' da iki çift aedeagus veya apophyse bulunur. Birinci çift aedeagus' un tabanındaki iki uzantı dorsal olarak uzanır. İkinci çift aedeagus basal kısmın biraz üstünden çıkar ve orta yerinden tedricen bükülerek birini çift aedeagus kolları ile çaprazlanır. Uç kısmı ise tabanına yakın kavis yaparak anteriöre yönelir. Pygofer lobunun çıkıntısı posteriörde

testere dişi şeklinde tırtıklı, uç kısmı çengel şeklinde ve incedir (Şekil 4.18 a, b ve c). Dişide pregenital sternit' in arka kenarı geniş V şeklinde oyuk, bunun ortası ise derin bir yarıkla devam eder.

Uzunluk erkekte 4,60-5,20 (4,87)mm, dişide 5,75-6,40 (6,10)mm.





Şekil 4.18. *Platymetopius rostratus* (H.-S.) ergini ve iç genitalia organları: a) aedeagus dorsal görünüş b) aedeagus lateral görünüş c) pygofer lobunun uzantısı (Güçlü ve Özbek, 1994).

Dünyadaki Yayılışı: Avusturya, Bulgaristan, Çekoslovakya, Ermenistan, Fransa, Gürcistan, Kazakistan, Kırgızistan, İran, İspanya, İsviçre, İtalya, Macaristan, Özbekistan, Romanya, Türkiye, Ukrayna ve Yugoslavya.

Türkiye'deki Yayılışı: Ankara (Çubuk, Kızılcahamam), Diyarbakır, Elazığ, Erzincan (Merkez, Değirmencik, Yalınca), Erzurum (Kandilli), Gümüşhane (Kelkit), Iğdır (Aralık, Tuzluca), Muş, Nevşehir (Ürgüp), Sinop (Ahmetyeri) (Güçlü ve Özbek, 1994).

İncelenen Materyal: *Harmancık* [patlıcan (04.08.07 – 1♂)].

4.1.1.3.4. Tribu: Macrostelini

- Cins: ***Macrosteles*** Fieber, 1866

Tip tür: *Cicada sexnotatus* Fallen, 1806

Tür: ***Macrosteles laevis*** (Ribaut, 1927)

Sinonim: *Cicadula sexonotata laevis* Haupt, 1935

Tanımı: Genel görünüşü *M. sexnotatus*' a benzer ve ocelli arkasında bulunan enine siyah band (çizgi) bazı bireylerde kaybolmuş ve ocelli ile gözler arasındaki boyuna uzanarak epicrane üzerindeki yuvarlak leke ile birleşerek ters dönmüş virgül şeklini alır. Bazılarında ise bütün lekeler birbirine karışmış durumda, bu son durum daha çok, fazla rutubetli ortamlardan toplanan örneklerde görülür. Ergin bireyin genel görünüşü Şekil 4.19' da olduğu gibidir.

Aedeagus ortadan itibaren kollarda da devam eden bir kavis yapar (Şekil 4.20. a). Gonopor (kanalcık) aedeagus kollarının tabanına kadar uzanır. Aedeagus kolları birbirinden *M. sexnotatus*' daki kadar uzaklaşmaz (Şekil 4.20. b ve c).

Vücut uzunluğu erkekte 2,90-3,80 (3,30)mm, dişide 3,70 – 4,00 (3,85) mm' dir (Güçlü ve Özbek, 1994).

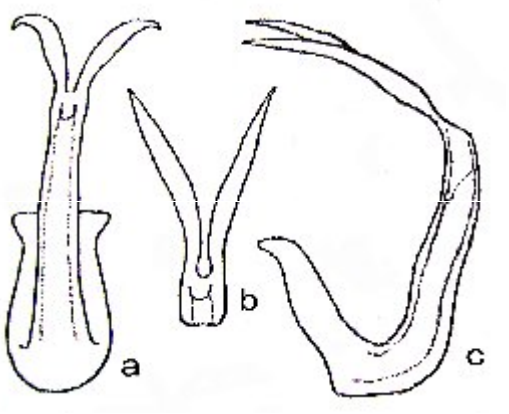
Dünyadaki Yayılışı: Almanya, Afganistan, Arnavutluk, Avusturya, Bağımsız Devletler Topluluğu, Bulgaristan, Çekoslovakya, Çin, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Girit Adası, Hollanda, İngiltere, İran, İsveç, İsviçre, İtalya, İzlanda, Macaristan, Moğolistan, Norveç, Polonya, Romanya ve Türkiye (Güçlü ve Özbek, 1994).

Türkiye'deki Yayılışı: Bütün bölgelerde bulunmaktadır.

İncelenen Materyal: *Lalebahçe* [biber (21.07.07 – 1♂, 28.07.07 – 1♂)], *Harmancık* [biber (23.06.07 – 1♂)], *Karahüyük* [biber (18.08.07 – 1♀)], Meram [*Datura stramonium* (23.06.07 – 2 ad.)].



Şekil 4.19. *Macrosteles laevis* (Rib.) ergini ve başın ön kısmında görülen farklı pigmentasyon durumları (Kalkandelen, 1974).



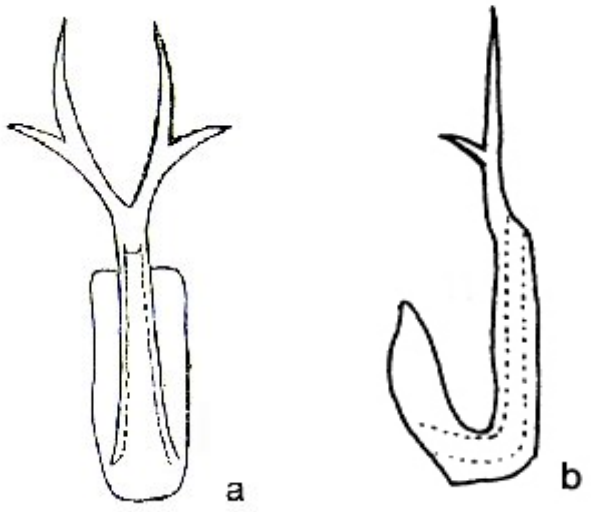
Şekil 4.20. *Macrosteles laevis* (Rib.)' in iç genitalia organları: a) aedeagus – ventral görünüş b) ön taraftan aedeagus kollarının görünüşü c) aedeagus – lateral görünüş (Güçlü ve Özbek, 1994).

Tür: ***Macrosteles quadripunctulatus*** (Kirschbaum, 1868)
Sinonim: *Cicadula ramigera* Zachvatkin, 1933

Tanımı: Boy ve genel görünüş olarak *M. sexnotatus*' a benzer. Vertex' in üzerinde, ocelli arkasındaki enine hatlar yoktur, sadece ocelli ile gözler arasında küçük birer leke bulunur (Şekil 4.21.). Epicrane ve frontal lekeler büyük, yuvarlak ve hepsi hemen hemen aynı büyüklüktedirler. Vertex lekeleri dişi bireyde de aynıdır. Dolayısıyla bu türün dişileri diğer türün dişilerinden kolaylıkla ayrılabilir. Aedeagus kolları yanlarda birer dalcık taşır, dalcıklar kısa ve ventrale yönelir (Şekil 4.22. a ve b). Gonopor aedeagus kollarının tabanından uzaktadır. Vücut uzunluğu, erkekte 2,40-3,20 (2,87) mm (Güçlü ve Özbek, 1994).



Şekil 4.21. *Macrosteles quadripunctulatus* (Kbm.) ergini.



Şekil 4.22. *Macrosteles quadripunctulatus* (Kbm.)' un iç genitalia organları: a) aedeagus – ventral görünüş b) aedeagus – lateral görünüş (Güçlü ve Özbek, 1994).

Dünyadaki Yayılışı: Almanya, Afganistan, Bağımsız Devletler Topluluğu, Bulgaristan, Çekoslovakya, Danimarka, Finlandiya, Hollanda, Irak, İngiltere, İran, İsrail, İsveç, İtalya, Macaristan, Polonya, Romanya, Türkiye, Yugoslavya ve Yunanistan (Güçlü ve Özbek, 1994).

Türkiye'deki Yayılışı: Adana (Merkez, Kozan, Osmaniye), Adıyaman (Gerger), Ağrı (Doğubeyazıt, Patnos), Ankara (Baraj, Çamlıdere, Çubuk, Hasanoğlan, Mogan Gölü), Bingöl (Genç), Bitlis (Kermete, Mutki), Diyarbakır (Merkez, Çermik, Çüngüş, Silvan), Erzincan (Merkez, üzümlü), Isparta (Yakıören Köyü), İçel (Tarsus), İzmir (Bornova, Menemen, Ödemiş), Konya (Ereğli, Meram), Malatya (Merkez, Hasırcılar), Manisa (Saruhanlı),

Nevşehir (Merkez, Avanos, Göreme, Nar, Ürgüp), Uşak, Van (Beyüzümü, Erciş), Zonguldak (Ulus) (Güçlü ve Özbek, 1994).

İncelenen Materyal: *Karahüyük* [biber (07.07.07 – 1♂)], Meram [*Datura stramonium* (23.06.07 – 1 ad.)]. 2006 yılına ait toplam 1 birey elde edilmiştir.

4.1.1.3.5. Tribu: Paralimnini

- Cins: ***Psammotettix*** Haupt, 1929

Tip tür: *Athysanus maritimus* Perris, 1857

Sinonim: *Ribautiellus* Zachvatkin, 1933

Tür: ***Psammotettix striatus*** (Linnaeus, 1758)

Sinonim: *Cicada striata* Fabricius, 1794 (Primary homonym); *Jassus strigatus* Germar, 1821; *J. varipennis* Herrich-Schäffer, 1838; *J. (Deltocephalus) pallidus* Flor, 1861; *D. flavipennis* Scott, 1876; *D. amyoti Vismara*, 1878; *D. striatus divergens* Rey, 1894; *D. capitatus* Matsumura, 1908*; D. immundus* Matsumura, 1908.

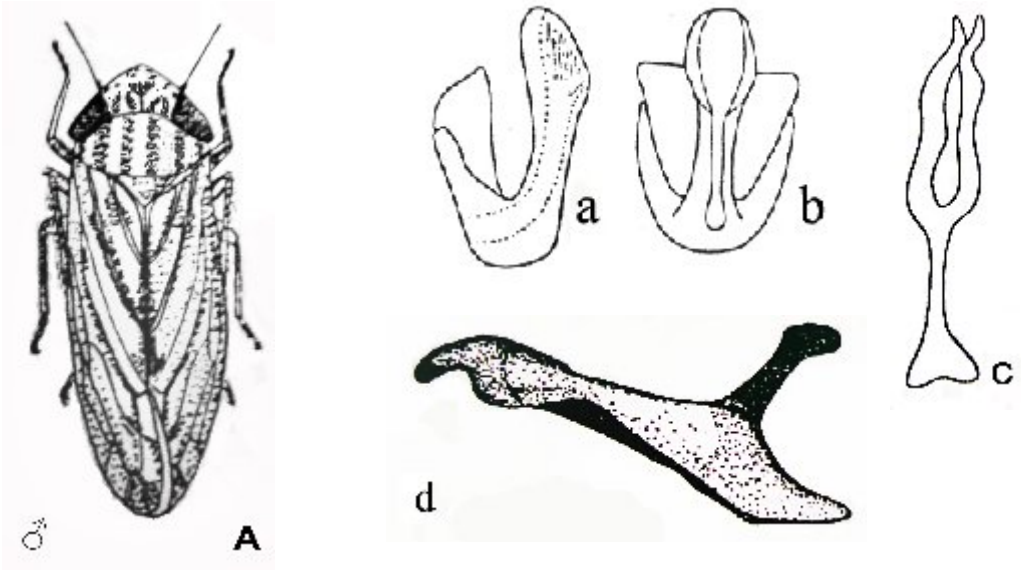
Tanımı: Genel renk sarımsı esmerdir. İyi pigmente olmuş bireylerde vertex ön kenarındaki iki leke ile epicrane üzerinde enine uzanan esmer üçgen lekenin tepeleri bir noktada birleşir. Arka kenara yakın, bazı bireylerde oldukça silik olan dört adet virgül şeklinde leke bu cinse mahsus belirleyici lekelerdir (Şekil 4.23. A). Yüzde postclypeus esmer renkte olup ortada boyuna ve her iki tarafa yay şeklinde uzanan enine beyaz hatlar görülür. Pronotum üzerinde boyuna beş koyu bant ile bunlar arasında boyuna açık renkler band şeklinde farkedilir. Scutellum' un basal köşeleri siyah ve lekeler genellikle üçgenimsidir. Üst kanatlar genellikle abdomenin ucunu bir hayli geçecek kadar uzundur. Hücreler kahverengi bordürlü, kanadın alt kısmındaki (intermediare apical) hücre koyu kahve lekeli ve damarlar açık renktedir. Arka tibiae genellikle soluk renktedir.

Aedeagus ventral kenarda düz veya hafif kavisli, spatül kısmı uçta oyuk değil düzdür ve köşeler yuvarlak olarak döner (Şekil 4.23. a, b, c ve d).

Vücut uzunluğu erkekte 3,50-4,10 (3,80) mm, dişide 3,50-4,30 (3,90) mm' dir (Güçlü ve Özbek, 1995).

Dünyadaki Yayılışı: Palearktik Bölge (İskandinav ülkeleri hariç) (Hamilton,1983; Günthart,1987).

Türkiye'deki Yayılışı: Türkiye'nin bütün bölgelerinde rastlanmaktadır (Güçlü ve Özbek, 1995).



Şekil 4.23. *Psammotettix striatus* (L.) ve iç genitalia organları.
A) Erkek birey (Grigorov, 1976):
a) aedeagus – lateral görünüş b) aedeagus – posterior görünüş c) connective d) paramer (Kalkandelen, 1974).



Şekil 4.24. *Psammotettix striatus* (L.) dişi bireyi.

İncelenen Materyal: *Lalebahçe* [domates (04.08.07 – 1♀); biber (16.06.07 – 1♂, 07.07.07 – 1♀, 28.07.07 – 1/1); patlıcan (16.06.07 – 1♂, 07.07.07 – 3♀); patates (16.06.07 – 1/2, 23.06.07 – 1/1, 07.07.07 – 1/1, 14.07.07 – 1/1)], *Harmancık* [domates (30.06.07 – 1♂); biber (16.06.07 – 1♀, 23.06.07 – 1/1, 30.06.07 – 1♀); patates (21.07.07 – 1♀, 25.08.07 – 1♀)], *Karahüyük* [domates (23.06.07 – 1♂); biber (07.07.07 – 1♂, 21.07.07 – 1♂, 28.07.07 – 1♀); patlıcan (16.06.07 – 1♂); patates (30.06.07 – 1♀, 21.07.07 – 1/1, 28.07.07 – 1/1, 04.08.07 – 1♀)].

- Cins: ***Rhoananus*** Dlabola 1949

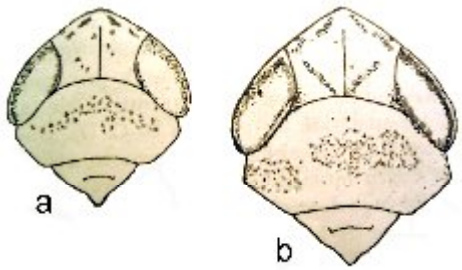
Sinonim: *Sorhoanus* (*Rhoananus*) Dlabola 1949

Tür: ***Rhoananus hypochlorus*** (Fieber)

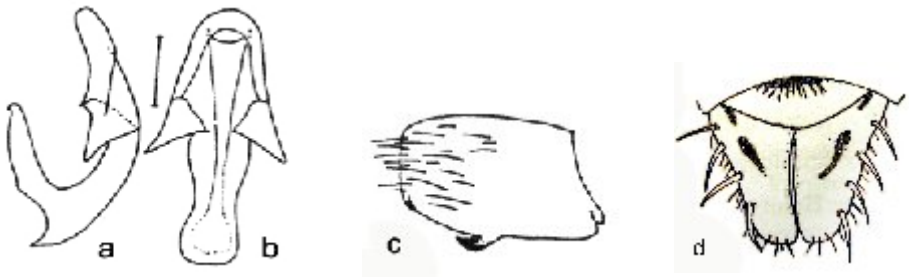
Tanımı: Genel renk yeşilimsi sarı ve vücut yapısı ince uzundur. Baş pronotum' dan daha geniş, ön vücut meyilli olmayıp düz ve uzundur. Vertex ortada göz yanlarındaki uzunluğundan daha uzundur, anterior kenarı dik veya geniş açı meydana getirir ve en uçta küttür (Şekil 4.25. a ve b). Vertex anterior kenarına paralel, ocelli altında ve en uçta olmak üzere dört tane kısa ve kahverengi hafif belirgin lekeler görülebilir. Yüz uzamış, postclypeus dar ve uzun, antenler birbirine anteclypeus kadar uzaktır. Anteclypeus dikdörtgen şeklinde ve genae kenarını aşmaz. Pronotum alt kısımda şişkin, üst kısımda ise çok ince enine kırışıklıklar vardır. Kenarları yanlarda keskin ve anteriöre doğru hafifçe birbirine yönelir. Erkekte genital plakaların dış kenarı hemen hemen düz, ucu geniş olarak yuvarlaktır. Aedeagus kısa ve geniş, uçta gonopor üzerini örten bir başlık şeklini almış ve ortadan itibaren yanlara doğru genişlemiştir (Şekil 4.26 a ve b). Paramerler veya style kısa, genital sternit'i biraz geçer, apikal çıkıntı dışa doğru çengel şeklinde kıvrılır; pygofer lobunun alt kenarında geriye doğru kıvrılan kalın bir uzantı ile bunun gerisinde küçük bir çıkıntı bulunur (Şekil 4.26. c ve d). Connective' nin basal kısmı gelişmemiş, kolları uzun ve birbirine paralel uzanır ve uçta kaynaşmıştır. Pygofer dorsal' de kitinize ve oyuk değildir. Pygofer loblarının üzeri uzun, karışık bir şekilde yerleşmiş uzun kıllar ile kaplıdır.

Üst kanatlar erkeklerde abdomen' in ucunu geçer. Dişi bireylerde ise pygofer ucunu açıkta bırakır (Şekil 4.27.). Dişide pregenital sternit geriye doğru bir açı oluşturacak şekilde uzar, uç kısım siyah, ortada derin bir yarık mevcuttur (Şekil 4.27. a).

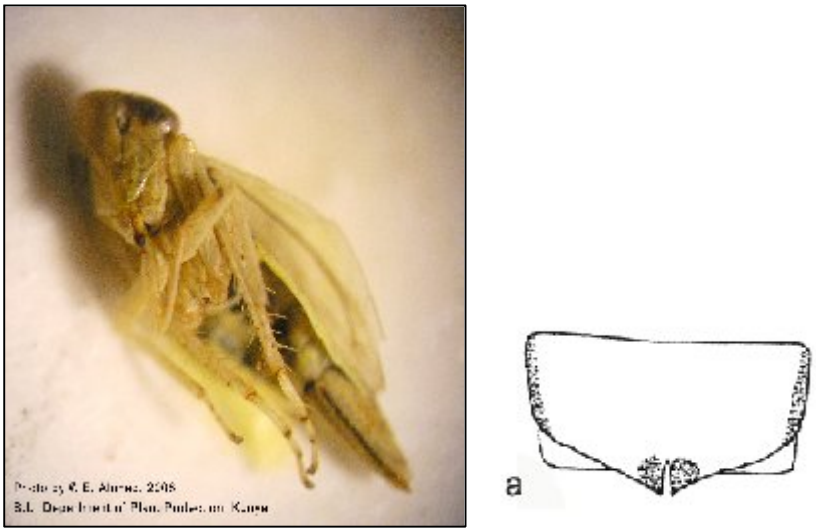
Vücut yeşilimsi sarı renkte; uzunluk erkekte 3,20-3,50 (3,38) mm, dişide 4,05-4,50 (4,30) mm (Güçlü ve Özbek, 1995).



Şekil 4.25. *Rhoananus hypochlorus* (Fieb.)' un baş kısmı: a) erkek bireyde ön vücut b) dişi bireyde ön vücut (Kalkandelen, 1974).



Şekil 4.26. *Rhoananus hypochlorus* (Fieber)' un iç ve dış genitalia organları: a) aedeagus dorsal görünüş b) aedeagus lateral görünüş c) pygofer lobu – lateral görünüş d) genital sternite ve plakalar (Kalkandelen, 1974).



Şekil 4.27. *Rhoananus hypochlorus* (Fieber) dişi bireyde a) pregenital sternit'i (Güçlü ve Özbek, 1995).

Dünyadaki Yayılışı: Arnavutluk, Avusturya, Bağımsız Devletler Topluluğu, Çekoslovakya, Fransa, İtalya, Türkiye ve Yugoslavya (Güçlü ve Özbek, 1995).

Türkiye'deki Yayılışı: Ankara (Beynam, Çubuk, Elmadağ, Eymir Gölü, Hasanoğlan, Karagöl, Lalahan), Bitlis (Merkez), Bolu (Gerede), Erzurum (Tufanç Köyü), Eskişehir (Alpu), Iğdır, Kars (Sarıkamış), Van (Başkale, Beyüzümü, Güzelsu, Kırkgeçit) (Güçlü ve Özbek, 1995).

İncelenen Materyal: Emelyanov (1964) bu türü yabancı otlardan *Agropyron repens* üzerinde bulduğunu bildirmektedir.

Nitekim Meram ilçesinde 2006 yılında bu türe ait 10 adet örnek elde edilmiştir. Bu örneklerin bütününü yalnız dişi bireyler oluşturmuştur. Numuneler sadece 11.07.06 – 26.07.06 tarihleri arasında müşahede edilmiş ve Solanaceae tarlaları ile bunları çevreleyen nadas alanlarda mevcut *Agropyron repens* bitkileri üzerinden toplanmıştır (Şekil 3.4.).

4.1.1.4. Alt Familya: Typhlocybinae

4.1.1.4.1. Tribu: Empoascini

- Cins: ***Empoasca*** Walsh, 1862

Tip tür: *Empoasca viridescens* Walsh, 1862 = *Tettigonia fabae* Harris, 1841

Sinonim: *Sabourasca Ramakrishnan* and *Menon*, 1972

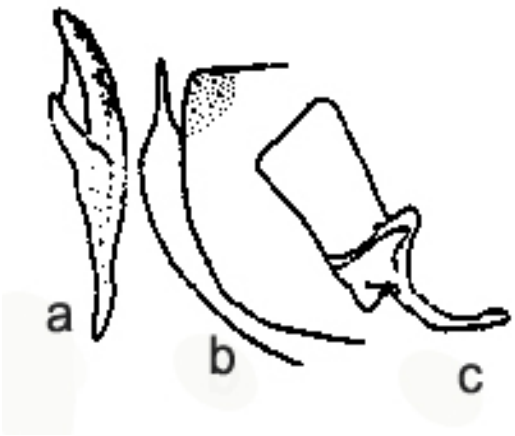
Tür: ***Empoasca decipiens*** Paoli,1930

Sinonim: *E. decipiens minor* Zachvatkin, 1935; *E. decipiens bifurcata* Cerutti, 1939; *E. decipiens meridiana* Zachvatkin, 1947; *E. decipiens minutissima* Vilbaste, 1961.

Tanımı: Genel görünüş *E. solani*' ye benzer (Şekil 4.28.). Aedeagus basit. Pygofer lobunun ventral uzantısında çıkıntı bulunmaz, uçta sivrileşir. Anal tüpün ventral uzantısı posteriöre yönelir, bazal kısmında köşeli bir çıkıntı bulunur (Şekil 4.28. a, b ve c). Dişide pregenital sternit dikdörtgen şeklinde, arka kenarı biraz dalgalı. Vücut rengi *E. solani*' de olduğu gibi tamamen yeşil, öldükten sonra sarı veya portakal rengine dönüşebilir.

Uzunluk erkekte 3,00-3,35 (3,20)mm; dişide 3,30-3,70 (3,55) mm (Güçlü ve Özbek, 1994).





Şekil 4.28. *Empoasca decipiens* Paoli ergini ve iç genitalia organları: a) aedeagus lateral b) pygofer lobu c) anal tüp (Güçlü ve Özbek, 1994).

Dünyadaki Yayılışı: Afganistan, Almanya, Avusturya, Bağımsız Devletler Topluluğu, Bulgaristan, Çekoslovakya, Fas, Fransa, Hollanda, Irak, İngiltere, İran, İspanya, İsrail, İsviçre, İtalya, Kıbrıs, Libya, Lübnan, Mısır, Pakistan, Polonya, Romanya, Tunus, Türkiye, Ürdün, Yunanistan ve Etiopian Bölgesi (Güçlü ve Özbek, 1994).

Türkiye'deki Yayılışı: Türkiye' nin bütün bölgelerinde rastlanmaktadır (Güçlü ve Özbek, 1994).

İncelenen Materyal: Bütün araştırma alanlarında yaygın olmakla birlikte en fazla Lalebahçe' de mevcut patates alanlarında büyük yoğunluk oluşturmaktadır. Bu araştırmada 02.06.07 – 01.09.07 tarihleri arasında Solanaceae bitkilerinde tespit edilen böcek oranları şu şekildedir: *Lalebahçe* (domates-8/10, biber-13/14, patlıcan-8/11, patates-38/76), *Harmancık* (domates-5/16, biber-8/14, patlıcan-13/20, patates-48/66), *Karahüyük* (domates-7/5, biber-6/3, patlıcan-17/15, patates-52/62). Meram [*Datura stramonium* (23.06.07 – 1 ad., 30.06.07 – 4 ad., 23.07.07 – 6 ad., 28.07.07 – 1 ad.); *Athropa belladona* (16.06.07 – 2 ad., 23.07.07 – 1); *Solanum nigrum* (30.06.07 – 3 ad., 04.08.07 – 7 ad., 18.08.07 – 1 ad.)]. 2006 yılında toplam 50, 2007 yılında ise 561 birey elde edilmiştir.

Tür: ***Empoasca solani*** (Curtis, 1846)

Sinonim: *Typhlocyba pteridis* Dahlbom, 1850; *T. solanituberosi* Kollar, 1852; *Chlorita solani roseiventris* Rey, 1894; *Empoasca dlabolae* Lindberg, 1960; *Empoasca tulgreni* Ribaut, 1933

Tanımı: Baş ve pronotum' da çok seyrek beyaz benekler bulunur; ocelli belirgin, ön kanatların hiç olmazsa bazal kısmı homojen yeşil.

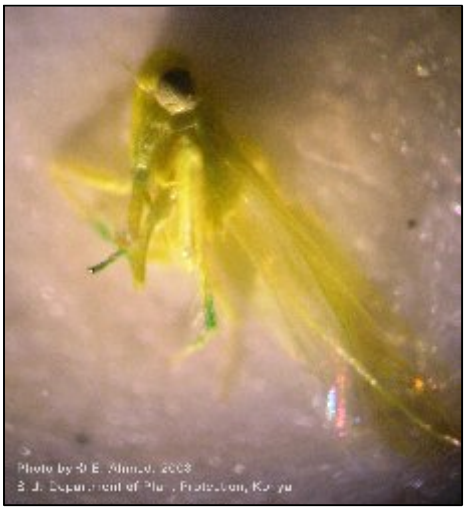
Aedeagus basit; pygofer lobunda ventral uzantının orta kısmında dorsale doğru geniş ve sivri bir çıkıntı bulunur. Anal tüpün ventral uzantısı, posteriöre doğru yönelir, bazal kısmında sivri bir çıkıntı bulunur (Şekil 4.29. a ve b). Dişide pregenital sternit dikdörtgen şeklinde arka kenarı hafif dalgalı.

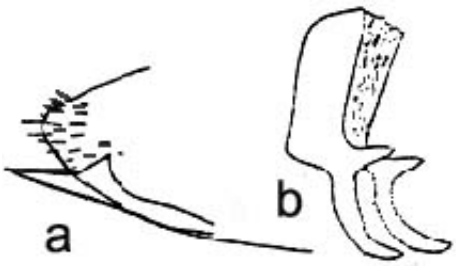
Vücut tamamen yeşil, öldükten sonra sarı veya portakal rengine dönüşebilir; vücut uzunluğu erkekte 3,10-3,20 (3,15) mm, dişide 3,50 mm (Güçlü ve Özbek, 1994).

Dünyadaki Yayılışı: Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Bağımsız Devletler Topluluğu, Belçika, Bulgaristan, Çekoslovakya, Fas, Finlandiya, Fransa, Girit Adası, Hollanda, İngiltere, İran, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, Moğolistan, Polonya, Portekiz, Romanya, Tunus, Türkiye ve Yugoslavya (Güçlü ve Özbek, 1994).

Türkiye'deki Yayılışı: Adana (Abacılar, Bürücek, Karataş), Ankara (Çubuk, Elmadağ, Eymir Gölü, Karagöl, Kayaş, Lalahan, Mogan Gölü), Bilecik (Pazaryeri), Burdur (Ağlasun), Çankırı (Festikhan), Erzincan (Çağlayan, Ilıç, Kuruçay, Refahiye), Gaziantep (Nurgana), Iğdır (Merkez, Küllük), İstanbul (Polonezköy), Kars (Kağızman), Kastamonu (Ilgaz), Konya (Ereğli, Karaman, Kasımhan, Meram), Nevşehir (Boyalı, Çat, Göreme, Nar, Ürgüp), Samsun (Gelemen), Sinop (Ahmetyeri, Duragan, Kanlıçay), Şanlıurfa (Ceylanpınar), Van (Beyüzümü, Edremit, Gevaş) (Güçlü ve Özbek, 1994).

İncelenen Materyal: *Lalebahçe* [domates (02.06.07 – 1♂); patates (16.06.07 – 1♂, 04.08.07 – 1♀)], *Harmancık* [biber (02.06.07 – 2/1); patates (16.06.07 – 1♀)], Karahüyük [patates (09.07.07 – 1♀)]. 2006 yılına ait toplam 2 birey elde edilmiştir.





Şekil 4.29. *Empoasca solani*' nin ergini ve iç genitalia organları: a) pygofer lobu b) anal tüp (Güçlü ve Özbek, 1994).

4.1.1.4.2. Tribu: Erythroneurini

- Cins: ***Zyginidia*** Zachvatkın, 1947

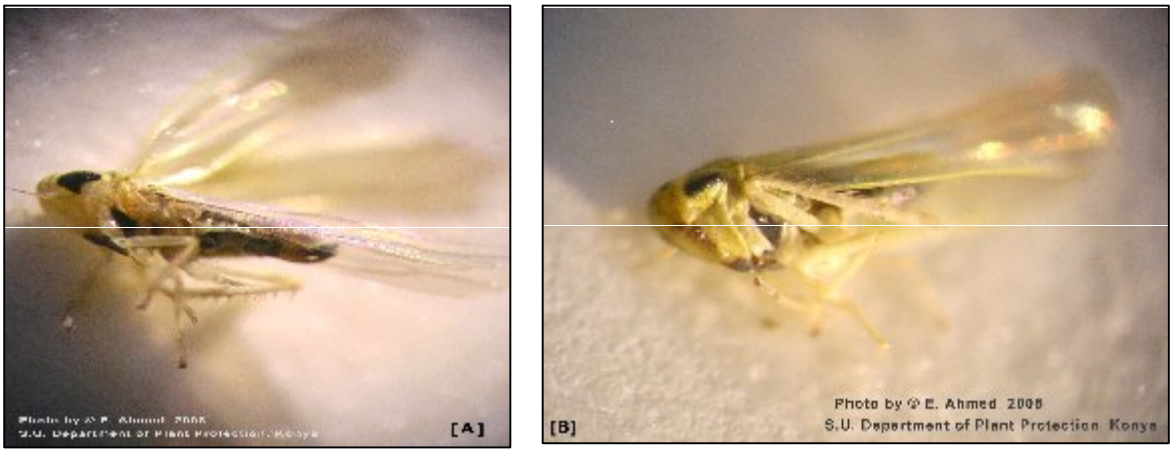
Tür: **Zyginidia *sohrab*** (Zachvatkın, 1947)

Sinonimleri: *Erythroneura coacta* Rıbaut, 1948, *Zygina moczaryi* Vılbaste, 1962

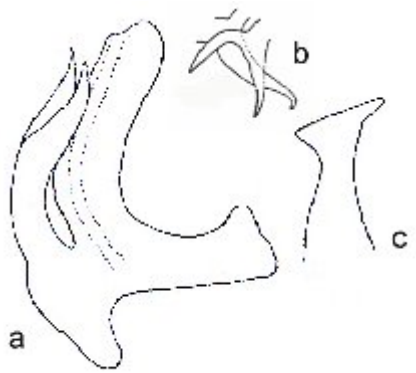
Tanımı: Genel renk sarı, soluk sarı ve yeşilimsi sarıdır. Vertex beşgen şeklinde ve orta kısmında petek gözler yanlardan daha çıkıntılı, vertex' in orta kısmı boyunca bir çizgi olarak görülen coronal suture gayet belirgin olup iki tarafında genellikle iyi pigmente olmuş yuvarlak thyridia mevcut. Yüzde karina'lar belirgin, postclypeus'un iki yanında anteclypeus'tan başlayarak genellikle nokta gözlere kadar uzanan postclypeal suture ile şakak arasında yer alan antenler iki segmentli olup, ikinci segmentin ucunda ince, uzun ve kıl gibi bir uzantı bulunmakta. Yarı-küre şeklinde olan petek gözler, başın üst kısmından yanlara ve alt kısma doğru genişlemiş (Şekil 4.30.). Alın, baş ve antenler soluk sarı renkli. Pronotumun ön kenarı gözlerin arasında dışbükey, arka kenarı içbükey olup, mesonotumun büyük bir bölümünü örtmüş durumda. Pronotumun gerisinde bulunan üçgen şeklindeki scutellumun her köşesi siyah ve cicatrice belirgin. 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 ve bunların yarı daireler halinde

küçük dikenler bulunması. Bacaklar soluk 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. 2 segment'ten oluşan abdomende segmentler iç içe girmiş durumda olup thorakstan uzaklaştıkça çapları daralır. Abdomenin üst kısmı sarı veya kirli sarı, üst ve yan kısımları ise kahverengi, siyahımsı renkte (Şimşek, 1988). Aedeagus' un posteriör uzantıları aedeagus' a paralel olarak uzanır (Şekil 4.31.).

Şimşek (1988)'in yaptığı ölçümlere göre: Vücut uzunluğu erkeklerde 2,75 (2,60-2,90) mm, dişilerde 2,94 (2,80-3,00) mm Bu çalışmada 15 ergin birey üzerinde yapılan ölçümlerde, vücut uzunluğu ortalama 2.89 mm olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.30. *Zyginidia sohrab*' da A) Erkek birey B) Dişi birey



Şekil 4.31. *Zyginidia sohrab***'** da a) aedeagus b) üst pygofer ve anal tüpün uzantısı c) paramer' in uç kısmı (Kalkandelen, 1985).

Dünyadaki Yayılışı: *Zyginidia sohrab* Doğu Akdeniz bölgesine özgü bir türdür. Türkiye, Kıbrıs, İsrail, Ürdün, Lübnan, Suriye, İran, Rusya' nın Avrupa kesimleri, Dağıstan, Gürcistan, Özbekistan, Afganistan, Mısır ve Ukrayna bu türün yayılış gösterdiği ülkelerdir (Nast 1972, Lodos 1986, Dmitriev 2005).

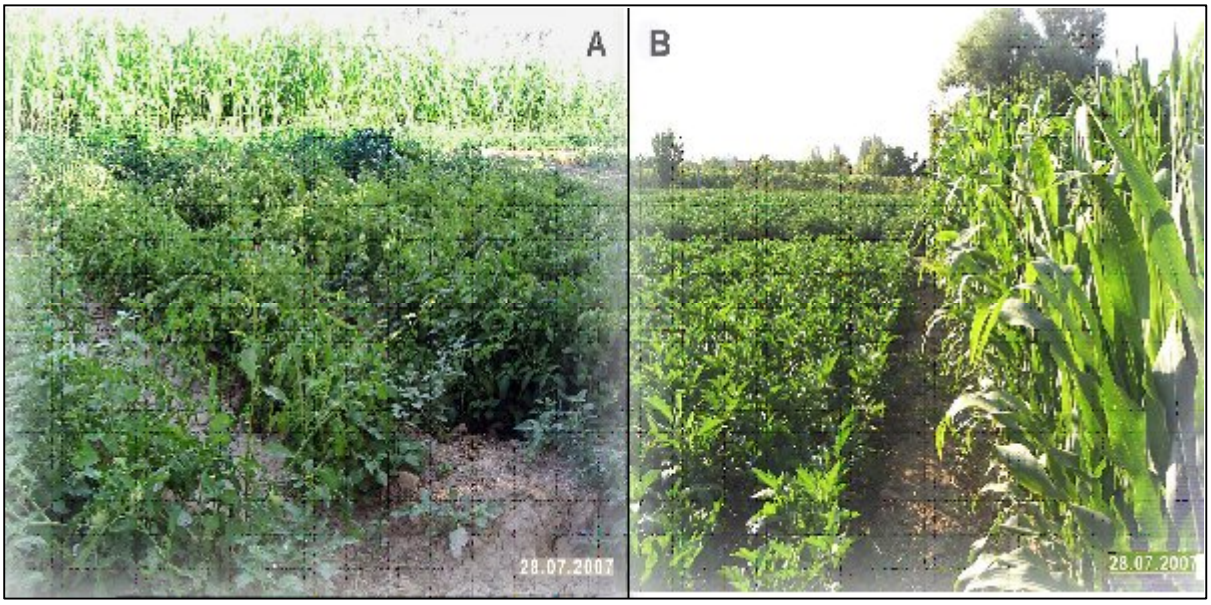
Türkiye'deki Yayılışı: Lodos (1986), bu böceğin özellikle Güney ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde bulunduğunu ve doğada pek az rastlandığını bildirmiştir. Kalkandelen (1985) *Zyginidia* Haupt cinsinin Türkiye'de bulunan türlerinin yayılışı ve taksonomileri üzerine yaptığı araştırmada *Zyginidia sohrab*' ı Doğu ve Güneydoğu bölgelerinin, *Zyginidia pullula* (Boh.) türünü ise Orta Anadolu ve Batı Karadeniz bölgelerinin hakim türleri olarak bildirmiştir. Şimşek (1988), *Zyginidia sohrab*' ın Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde geniş bir yayılış alanına ve özellikle de mısırda yüksek populasyon yoğunluğuna (Malatya'nın Pötürge ilçesi mısır ekilişlerinde 1.050 ergin / 100 atrap) sahip olduğunu bu sebeple de bölgede mısırın en önemli zararlısının *Zyginidia sohrab* olduğunu bildirmiştir.

2004 ve 2005 yıllarında yapılan bir araştırmada Konya ilinin Merkez, Çumra ve Karapınar ilçelerinde mısırlarda beslenen Cicadellidae familyası türler arasında değerlendirildiğinde en önemli türün *Zyginidia sohrab* olduğu anlaşılmıştır (Ercan ve Uysal, 2007).

Pek çok yerde olduğu gibi Meram ilçesinde de Solanaceae tarlaların yakınında çit bitkisi olarak ya da geniş tarlalarda mısır yetiştirildiği gözlenmiştir. Bunlar üzerinde yoğun olarak *Zyginidia sohrab*' a rastlanmıştır (Şekil 4.32.).

İncelenen Materyal: Bütün araştırma alanlarında yaygın olmakla birlikte en fazla Lalebahçe' de sonra sırasıyla Karahüyük ve Harmancık' ta bulunmuştur. Özellikle patateste büyük populasyonlar oluşturmakta, bunu sırasıyla domates, biber ve patlıcan izlemiştir.

Bu araştırmada 02.06.07 – 01.09.07 tarihleri arasında Solanaceae bitkilerinde tespit edilen birey sayıları şu şekildedir: *Lalebahçe* (domates-21/22, biber-23/27, patlıcan-16/20, patates-58/85), *Harmancık* (domates-29/19, biber-21/32, patlıcan-19/19, patates-14/31), *Karahüyük* (domates-34/28, biber-15/20, patlıcan-22/33, patates-52/54). Meram [*Solanum nigrum* (23.07.07 – 1 ad., 04.08.2007 – 3 ad.)]. 2006 yılında toplam 92, 2007' de ise 718 birey elde edilmiştir.



Şekil 4.32. *Zyginidia sohrab* Zachv.' in Solanaceae tarlalarındaki alternatif konukçusu-Mısır.
A) Domates tarlası B) Patlıcan tarlası

4.1.2. Familya: Cixiidae

Konya' nın Meram ilçesinde 2006 – 2007 yıllarında yürütülen araştırma sonucunda; Solanaceae familyasına bağlı bitkilerde beslenen Cixiidae' den toplam 30 adet ergin elde edilmiştir. Cixiidae familyasından tür düzeyinde sadece *Hyalesthes obsoletus* Sign. tespit edilmiştir. 2007 yılına ait toplam Cicadellidae örnekleri içinde *Hyalesthes obsoletus*' un yoğunluğu %1.3 oranında tespit edilmiştir.

- **Genel Morfolojik Özellikleri**

Cixiidae familyası Homoptera: Auchenorrhyncha alttakımı içinde Fulgoroidea üst familyasına dahildir. Baş üzerinde boyuna carinae (nervürler-keskin kenarlar) bulunması, antenlerin bileşik gözlerin ventralinde yer alması, tegulae' nin çoğunlukla bulunması ve ön kanatlarda clavus üzerindeki claval damarların (2 anal damar) birleşerek Y-damar meydana getirmesi Fulgoroidea familyalarının ortak karakterleridir (Kalkandelen, 1987).

Cixiidae familyası türleri dorso – ventral olarak biraz yasılmış, üst kanatları genelde şeffaf ve boyları 3 – 15 mm' ye ulaşan, renkleri beyazımsı – sarıdan kahverengi siyaha kadar değişen böceklerdir. Baş genellikle pronotumdan daha dardır. Bazı türler baş ve kanatlar

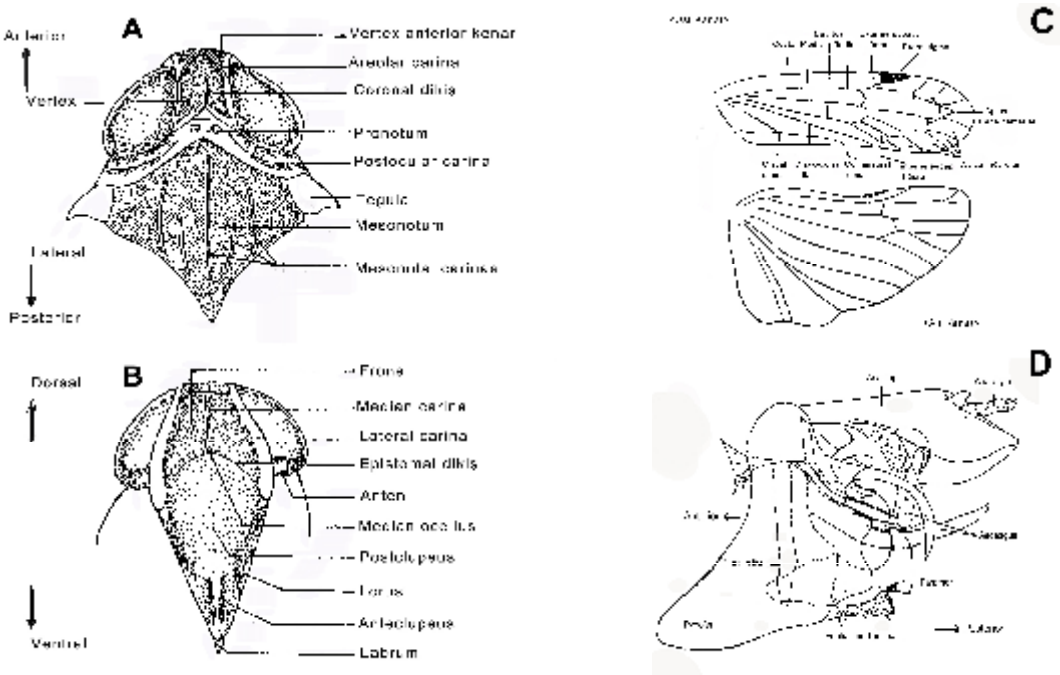
üzerinde bol pigmentle desenlenmiştir. Baş gözlerin önünde ileriye doğru fazla çıkıntılı değildir. Vertex' in yan kenarı hafif veya kuvvetli keskin kenarlar şeklinde yükselmiş ve vertex yüzeyi çukur kalmıştır. Vertex' in ön tarafında lateral carinae' den başın tepesine doğru birbirine yönelen, düz hat veya yay şeklinde uzanan areolar carinae dallanır ve bu bazı cins ve türlerde görülmeyebilir. Vertex' in median hattı (coronal dikiş) ekseriyetle kısmen carina şeklinde çıkıntılıdır (Şekil 4.33. A). Vertex ve yüz ekseriyetle enine bir carina ile birbirinden ayrılmıştır. Yüzde frons ve postclypeus beraberce az çok oval formdadır. Median (ortan) hattı çoğunlukla kısmen carina oluşturur ve bazı cinslerde bu üst ucunda çatallı olabilir. Frons ve postclypeus yüzeyi ekseri yüzün yan tarafında bulunan genae' ye dik açılı ve yan kenarları carina şeklinde çıkıntılıdır. Frons içine doğru bir yay çizerek yükselen ve frons' u postclypeus' dan ayıran epistomal dikiş çoğunlukla belirgindir (Şekil 4.33. B). Postclypeus ve anteclypeus bariz bir dikişle ayrılmışlardır. Frons genellikle genişliğinden daha uzun, yan kenarları kavisli, yamuk şeklinde; postclypeus ise yoğunlukla üçgen formundadır. Tegulae mevcut. Kanatlarda claval dikiş belirgin yapıdadır. Rotrum bacaklar arasından geriye doğru uzanır, üç segmentlidir ve son segmenti genişliğinin iki katından daha uzundur. Lateral ocelli böbrek şeklindeki bileşik gözlerin ve antenlerin ön tarafında yer alırlar. Median ocellus bazı türlerde yok veya körelmiştir. Antenler bileşik gözlerin ön alt köşelerinde, lateral carinae' nin dışında yer alırlar. İkinci anten segmenti genişlemiş, küremsi veya silindirik ve üzerinde sensoria taşır. Antenin flagellum (kamçı) kısmı kıl şeklinde uzundur (Kalkandelen, 1987).

Thorax' da **pronotum** dorsal görünümünde çok dar, arka kenarı az çok dik açı meydana getirecek şekilde oyuntulu, dolayısıyla başın gerisinde bir yaka şeklinde görünür. Pronotum' da gözlerin arkasında, önce açık yay şeklinde uzanan postocular carinae bulunur. Pronotum' un ventral' e doğru uzanan kısmını dorsal' den ayıran lateral carinae ise pek belirgin değildir. **Mesonotum** oldukça iyi gelişmiş, geniş yüzeylidir. Dorsal' inde 3 veya 5 carinae bulunur. **Bacaklar** oldukça basit yapıdadır. Arka tibia' nın ucunda diken dizisi ve dış kenarı üzerinde büyük sabit dikenler bulunur. Bazılarında dış kenardaki dikenler bulunmayabilir. Arka tarsi' nin birinci ve ikinci segmentlerinin uçlarında diken ve platellae (pulcuk) dizileri vardır. Dikenlerin sayıları cins ve türlere göre değişiklik gösterir (Kalkandelen, 1987).

Üst kanatların çıkışı pul şeklinde, apolet gibi **tegulae** hemen her zaman bariz olarak görünür. **Üst kanatlar** çoğunlukla şeffaf, membran yapıda, genellikle uzun oval formdadır (Şekil 4.33. C). Claval dikiş commisural kenara ulaşır. Damarlar üzerinde ekseri kıl taşıyan granül (düğüm)' lerle donatılmıştır. Üst kanatlarda tipik olarak dört veya daha fazla subapikal hücre ve ön kenardaki stigma (Pterostigma)' dan itibaren çok sayıda apical hücreler bulunur.

Abdomen' de taksonomik yönden en önemli karakteri erkeklerde genital yapı gösterir. Abdomen' in sonunda bulunan genital segmenti dıştan çevreleyen **pygofer** genellikle ventral yüzde dorsal' den çok daha uzundur. Pygofer ventral yüzünün posterior (arka) kenarı ortada iki "U" şeklinde oyuntunun arasında ventral Median lob bulunur. "U" şeklindeki oyuntuların dip kısımlarından paramerler yükselir. **Paramerler** bir çift olup, uçları ekseriyetle yayılarak genişlemiştir. Bazı türlerde paramerler asimetriktir. **Anal tüp** (X segment) pygoferin dorsal' inde yer alır, çoğunlukla uzunca oval, bazı türlerde apical kenarı lob şeklinde genişler ve ventrale doğru bükülerek uzanır. Bazı türlerde bu lob asimetrik formdadır. Aedeagus bir basal sap ve eklemli distal flagellum kısımlarından oluşur. **Basal sap** kısmı değişik formlarda kılıf' la (Periandrium) çevrelenmiştir. Sap kısmı kitinize olmuştur. Eklemli distal **flagellum** kısmı ise kısmen membran yapıdadır. **Connective** paramerlerin basalı ile aedeagus sap kısmının basalını birleştiren "Y" veya "T" formunda bir buçuktan ibarettir (Şekil 4.33. D) (Kalkandelen, 1987).

Dişilerde genital segment erkeklerden çok farklıdır. Abdomenin sonu vücut eksenine dik kesik yüzeyle biter ki bu IX. cu segmentin ventral yüzeyidir. Bu kısımda bulunan yoğun mum bezleri, yumurtaları örten demet halindeki mum ipliklerini üretir. Ventral' deki **ovipozitör** bazı cinslerde iyi gelişmiş ve uzun (Tribu Cixiini), bazılarında ise ufalarak yumurtaları gömücü alet olma karakterini kaybetmiştir (Pentastirini) (Kalkandelen, 1987).



Şekil 4.33. Cixiidae (*Hyalesthes obsoletus* Sign.)' nin morfolojik özellikleri, baş, yüz, kanat ve genitalia yapısı (Kalkandelen, 1987' den).

4.1.2.1. Tribu: Pentastirini

- Cins: ***Hyalesthes*** Sygnoret, 1865

Synonim: *Liorhinus* Kirschbaum,1868, *Pseudya* Kusnezov, 1935,

Tür: ***Hyalesthes obsoletus*** Sign.

Tanımı: Erginlerde vücut siyahtır. Baş dorsalde thorax' tan daha dar, ön kısım oval, bileşik gözler iri ve kahverengi. Vertex ve alın siyah, yan kenarları ve vertex' in geri tarafı beyaz, arka tarafı içe doğru V şeklinde oyuktur (Şekil 4.34.). Antenin birinci segmenti geniş, ikinci küçük ve yuvarlak, üçüncü kıl şeklinde. Pronotum beyaz, ön kenarları siyah lekeli, başın gerisinde bir yaka seklinde. Mesonotum siyah, üzerinde iki uzun, iki de kısa karina mevcut. Metathorax' ın dorsal' i siyah, ventral' i sarı. Kanatlar şeffaf, abdomen' in sonunu dişilerde vücudun 1/3'ü, erkeklerde 1/2' si kadar geçer. Abdomen siyah, segmentlerin kenarları sarı, dişilerde abdomen' in sonunda beyaz mumsu maddeler bulunur. Vücut dişilerde 4.08-4.80 (4.42) mm, erkeklerde 3.20-3.92 (3.72) mm boyundadır.

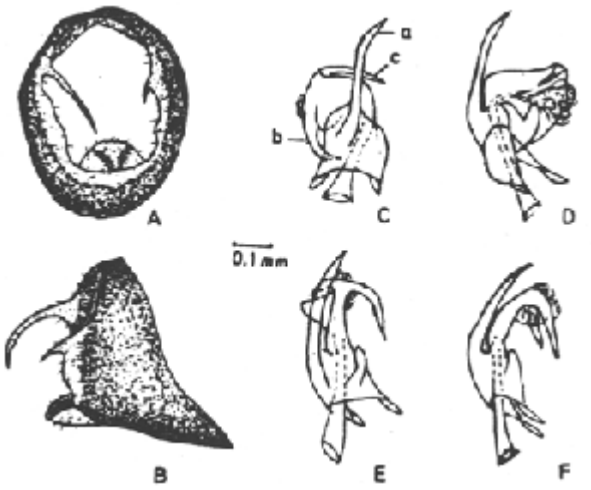
Erkeklerde genital segment (Şekil 4.34. A, B) asimetrik, solda medio-ventrale doğru uzanan bir diken mevcut, sağda bulunan diken soldakinin 1/4' ü kadardır. Aedeagus (Şekil 4.33.C, F) üç adet diken taşır. Bunlardan birisi (a) bazal kısımdan, ikisi (b,c) distal kısımdan çıkar. Distal' de bulunanlardan soldaki (b) sağdakine (c) oranla daha kısa; distal kısım bazılarında sola doğru hafif kavis yapar (Şekil 4.34. C, D) veya yapmaz (Şekil 4.34. E, F).

Yumurta beyaz, oval, beyaz mumsu bir madde ile kaplanmış, boyu 0.48-0.49 (0.49) mm, eni 0.28-0.29 (0.29) mm' dir.

Nimfler beyaz veya kirli beyaz renkte, son dönemde koyu lekeli olurlar. Vücut üzerinde nimf geliştikçe artan kabarcık şeklinde lekeler var. Abdomenin son kısmında kolayca kopabilen ve boyu vücut boyunun 1/2' si kadar uzayabilen düzgün demet halinde beyaz mumsu iplikçikler bulunur. Bileşik gözler ikinci dönemden itibaren belirginleşmeye başlar. Birinci dönem nimflerde mesothorax ve metathorax hemen hemen eşit boyda, post lateral köşeleri yuvarlakça. İkinci dönemde mesothorax' ın post lateral kenarları köşelidir. İkinci dönemden itibaren dördüncü dönemin sonuna kadar thorax' ı boydan boya kat eden bir hat belirgin, bu hat beşinci dönemde sadece prothorax' ta iz halindedir. Üçüncü dönemde ön kanat çıkıntıları belirgin, metathorax' ın yarısına kadar uzanır. Dördüncü ve beşinci dönemlerde ön ve arka kanat çıkıntıları thorax' ı geçer. Beşinci dönemde scutellum belirgin, bu dönemin sonuna doğru genital organlar görülmeye başlar (Güçlü ve Özbek, 1988).

İlk dönemden itibaren sırasıyla nimflerin vücut uzunluğu 1.35-2.06 (1.63) mm; 1.83-2.24 (2.07) mm; 1.79-2.90 (2.42) mm; 2.77-3.73 (3.21) mm; 2.68-4.33 (3.61) mm' dir (Güçlü ve Özbek, 1988).





Şekil 4.34. *Hyalesthes obsoletus*' un erkek bireyi ve iç genitalia organları (Güçlü ve Özbek, 1988).

<u>Dünyadaki Yayılışı</u>:

Avrupa: Avusturya, Yunanistan, Rusya (Avrupa bölgesi), Macaristan, Yugoslavya, Bulgaristan (geniş alana yayılmıştır), Çek Cumhuriyeti (yerel olarak), Fransa, Ukrayna, İtalya, Romanya, İsveç (Bovey, 1956) ve Türkiye.

Asya: Ermenistan, Azerbaycan, Kıbrıs ve İsrail (yerel olarak; salgın şeklinde, 1970'de), Kırgızistan, Tacikistan, Özbekistan ve Türkiye. Orijini Avustralya diye rapor edilen Domates iri tomurcuk hastalığı ayrıca, Çin, Hindistan ve diğer Asya bölgelerinde de bulunmuştur (Anonymous, 1996). Yurdumuzun özellikle Batı Anadolu ile Marmara bölgelerinde daha yaygın ve bol olarak görülür (Lodos, 1986). Ayrıca Erzurum ve çevresinde *H. obsoletus*' un oldukça yaygın olduğu tespit edilmiştir (Güçlü ve Özbek, 1988).

<u>Türkiye'deki Yayılışı</u>: Erzurum (Merkez, Pasinler, Oltu, Tortum ve Narman), Bursa (Yenişehir, Karacaali ve Karaköy), Marmara Bölgesinde de izlenmiştir.

<u>İncelenen Materyal</u>: *Lalebahçe* [biber (16.06.07 – 1♂); patlıcan (07.07.07 – 1♂); patates (07.07.07 – 1♂)], *Harmancık* [patates (23.06.07 – 1♂, 30.06.07 – 1/1, 07.07.07 – 1♂, 14.07.07 – 1♀, 04.08.07 – 1♂); patlıcan (07.07.07 – 1♀)], *Karahüyük* [patates (30.06.07 – 1♂, 07.07.07 – 1♂, 28.07.07 – 1♀]. Örnek alınan yabancı ot türlerinden *Datura stramonium*

(23.06.07 – 1 ad., 30.06.07 – 3 ad.). Meram bölgesinde 2007 yılına ait Solanaceae bitkilerinde tespit edilen toplam *Hyalesthes obsoletus*' un erkek/dişi oranları 13/4 şeklindedir. 2006 yılında toplam 3 birey elde edilmiştir.

Değişik kaynaklarda stolbur hastalığının en önemli vektörü olarak belirtilen *H. obsoletus*' un Meram bölgesinde oldukça az olması sebebiyle Big bud (Stolbur) hastalığına rastlanmamıştır. Ancak bazı domates çeşitlerinde ve birkaç defa patates bitkilerinde Curly top (tepe kıvırcıklık) virüsünün neden olduğu hastalık belirtileri müşahede edilmiştir. Şeker pancarlarında gözlenen tepe kıvırcıklık virüsü (BCTV) yurdumuzda ilk defa 1955 yılında Eskişehir, Afyon, Konya ve Erzincan' da görüldüğü rapor edilmiş ve bu hastalığın *Neoalitarus haematoceps* M.R. tarafından taşındığı anlaşılmıştır (Bennet and Tanrısever, 1958). Özbek ve ark. (1987) tarafından Erzurum ve bazı ilçelerinde patates ekili alanlarda stolbur vektörleri olarak *Macrosteles laevis, Hyalesthes obsoletus ve Aphrodes bicinctus* türleri kaydedilmiştir.

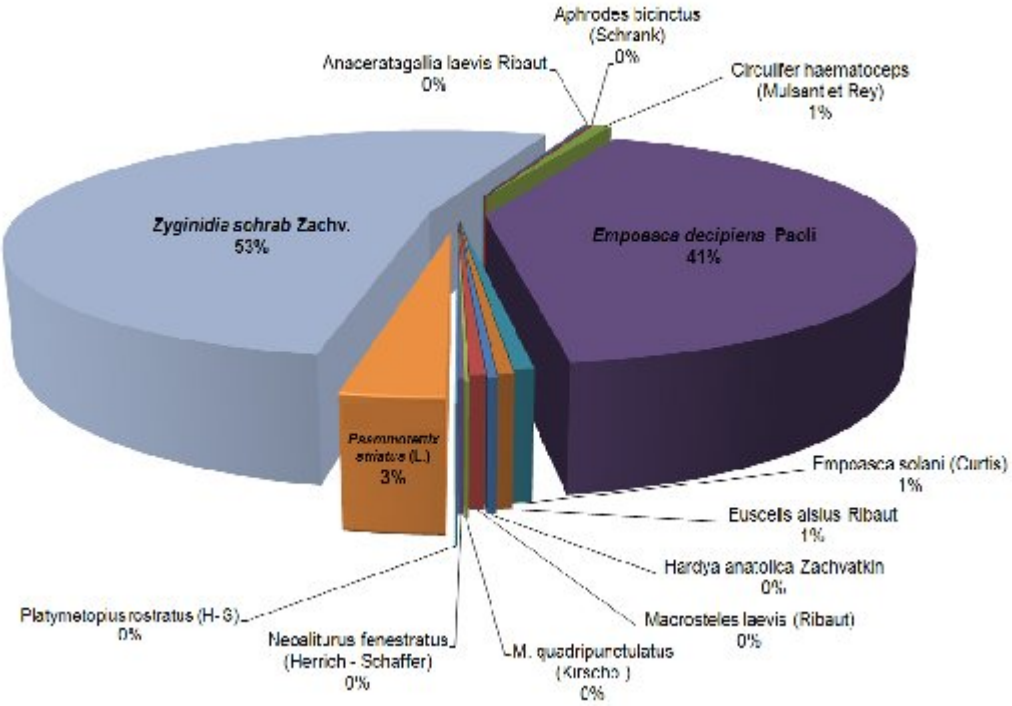
2007 yılına ait toplam Cicadellidae örnekleri içinde *Hyalesthes obsoletus*' un yoğunluğu %1.3 oranında tespit edilmiştir.

Bitkilerin vejetasyon döneminde toplanan örnekler içerisinde *Macrosteles laevis* ve *Aphrodes bicinctus* türlerine az sayıda fakat düzenli aralıklarla rastlanmıştır. İlçede bu türlerin ve özellikle *H. obsoletus*' un en fazla oranda görüldüğü bitki patates olmuştur.

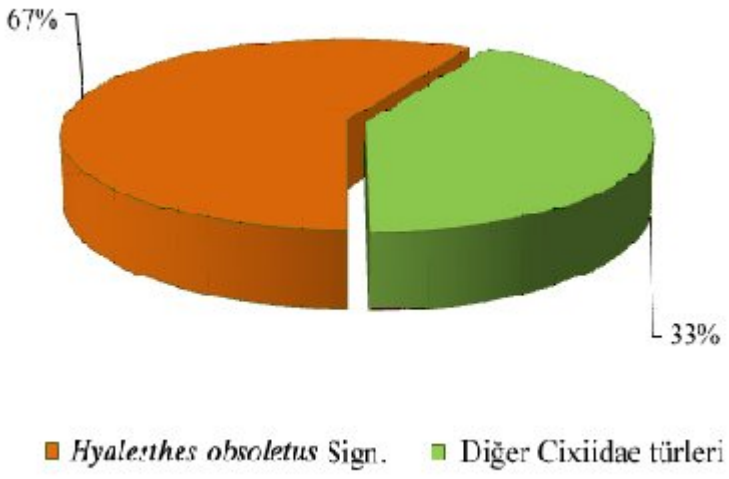
4.1.3. Cicadellidae ve Cixiidae (Homoptera) Türlerinin Bulunuş Oranları

Meram ilçesindeki Solanaceae bitkilerinde tespit edilen Cicadellidae türlerinin 2007 yılına ait bulunuş oranları Şekil 4.35'te görülmektedir. Buna göre *Zyginidia sohrab* Zahv. % 53 ile en çok bulunan tür olmuş, bunu % 41 bulunuş oranı ile *Empoasca decipiens Paoli* izlemiş, *Psammotettix striatus* (Linnaeus) türü ise % 3 bulunuş oranı ile üçüncü sırada yer almıştır. *Empoasca solani* (Curtis), *Euscelis alsius* Ribaut ve *Circulifer haematoceps* (Mulsant et Rey) % 1 oranında bulunurken geri kalan türler çok daha düşük oranda kaydedilmiştir. Meram ilçesinde 2007 yılında tespit edilip 2006 yılında mevcudiyeti tespit edilemeyen türler de söz konusudur. Bu türlere ait *Platymetopius rostratus* 1 adet, *Macrosteles laevis* 6 adet ve *Aphrodes bicinctus* 2 adet olarak bulunmuştur.

Meram ilçesindeki Solanaceae bitkilerinde tespit edilen Cixiidae türlerinin 2007 yılına ait bulunuş oranı Şekil 4.36' te görülmektedir. Buna göre cixiid populasyonunun % 67' ini *Hyalesthes obsoletus* türü oluşturmaktadır. Populasyonun % 33' ünü oluşturan geri kalan diğer cixiid türlerinin teşhisi ise yapılamamıştır.



4.35. Meram ilçesindeki Solanaceae bitkilerinde tespit edilen Cicadellidae türlerinin 2007 yılına ait bulunuş oranları.



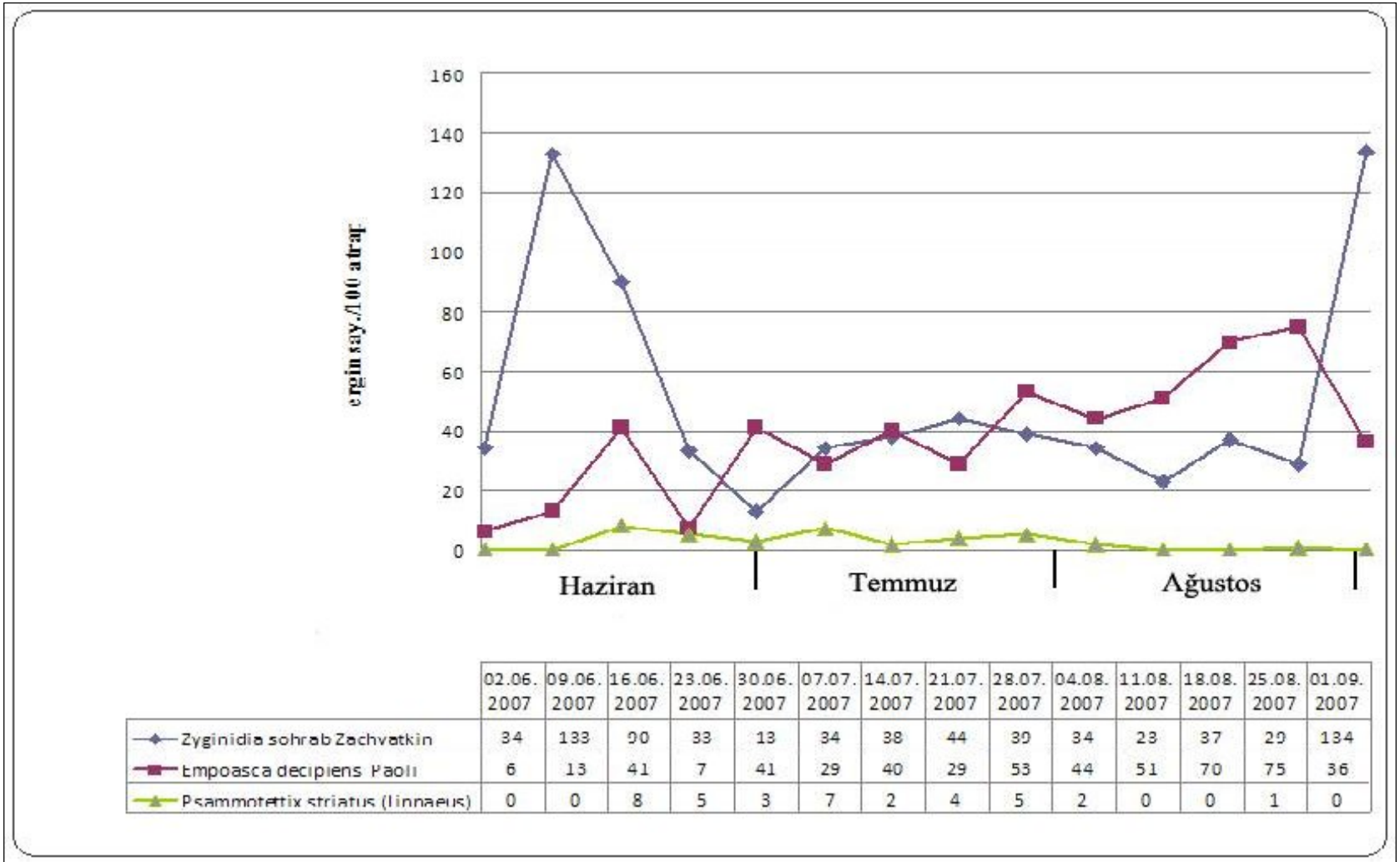
Şekil 4.36. Meram ilçesindeki Cixiidae türlerinin 2007 yılına ait bulunuş oranları.

4.1.4. Hakim Türlerin Populasyon Gelişimi

Konya' nın Meram ilçesinde yetiştirilen domates, biber, patlıcan ve patates bitkilerinde tespit edilen hakim üç cicadellid türünün populasyon gelişimi Şekil 4.37' de verilmiştir. Populasyonlar, Haziran ayının başlangıcından başlayıp Eylül başına kadar üç ay boyunca izlenmiştir. *Zyginidia sohrab* toplam 718 adet ergin ile en yüksek populasyona ulaşan tür olmuştur. Bu tür ilk doruk noktasına 09.06.07 tarihinde 133 ergin/100 atrap ile ulaşmıştır. Ardından yavaş yavaş düşerek Temmuz başında en düşük seviyeye ulaşmış, sonra tekrar az miktarda artarak Ağustos sonuna kadar populasyon belli bir seviyeyi korumuş ancak 37 ergin/100 atrap rakamının üzerine çıkmamıştır. 01 Eylül 2007 tarihinde ise *Zyginidia sohrab* populasyonu çok ani bir yükselişe geçmiştir (134 ergin/100 atrap).

Empoasca decipiens de Haziran başından Eylül ayına kadar Solanaceae bitkilerinde daha istikrarlı bir populasyon seyri takip etmiştir. 16.06.2007 tarihinde 41 ergin/100 atrap ile ilk doruk noktasına, 30.06.2007 tarihinde ise yine 41 ergin/100 atrap ile ikinci doruk noktasına ulaşmıştır. Ağustos ortalarına kadar bu türün populasyonu 53 ergin/100 atrap sayısının üzerine çıkmamış, 25.08.2007 tarihinde en yüksek seviyeye (75 ergin/100 atrap) çıkmıştır. Eylül ayı başında ise populasyonu çok düşmüştür (36 ergin/100 atrap ile).

Üçüncü tür olan *Psammotettix striatus* ise oldukça düşük bir populasyon göstermiştir. Haziran ortasında 8 ergin/100 atrap ile en yüksek yoğunluğa ulaşmıştır. Diğer sayım tarihlerinde daha düşük sayıda bulunmuş ya da hiç bulunamamıştır. Konya Merkeze ait meteorolojik veriler (Şekil 3.2. ve 3.3.) incelenecek olursa bu türlerin yoğun olduğu tarihlerde yayışların düştüğü ve havanın nisbi nem oranında artışların olduğu görülecektir. Nem artışı bitkilerin fizyolojisine olumlu etkiler yaptığı gibi cicadellid faunasının populasyon artışına ve habitatta farklı türlerin barınmasına da olanak vermiştir. Ayrıca cicadellid faunasında değişik türlerin oluşu yani birim alanda belli bir tür sayısının artışı tür çeşitliliğini azalttığı gibi araştırmanın yürütüldüğü Patlıcangil bitkilerinde farklı türlerin bulunması da baskın türlerin sayısını aynı şekilde azaltmış ve tek tür sayısındaki artış doğal olarak ayarlanmıştır.



	02.06. 2007	09.06. 2007	16.06. 2007	23.06. 2007	30.06. 2007	07.07. 2007	14.07. 2007	21.07. 2007	28.07. 2007	04.08. 2007	11.08. 2007	18.08. 2007	25.08. 2007	01.09. 2007
Zyginidia sohrab Zachvatkin	34	133	90	33	13	34	38	44	39	34	23	37	29	134
Empoasca decipiens Paoli	6	13	41	7	41	29	40	29	53	44	51	70	75	36
Psammotettix striatus (Linnaeus)	0	0	8	5	3	7	2	4	5	2	0	0	1	0

Şekil 4.37. 2007 yılında Meram ilçesinde Solanaceae bitkilerinde tespit edilen hakim cicadellid türlerinin populasyon gelişimi.

4.1.5. Farklı Solanaceae Bitkilerinde Cicadellidae ve Cixiidae Türlerinin Bulunuş Oranları

Meram İlçesindeki domates, biber, patlıcan ve patates bitkileri üzerinde tespit edilen Cicadellidae ve Cixiidae türlerinin bulunuş oranları Şekil 4.38' de ayrı ayrı gösterilmiştir. Domateste *Zyginidia sohrab* %72.2, *Empoasca decipiens* %24 ve *Psammotettix striatus* %1.9 oranında bulunmuştur. Domateste *Zyginidia sohrab*' ın ulaştığı en üst sayı 153 ergin/100 atrap olurken *Empoasca decipiens*' te bu sayı 51 ergin/100 atrap olmuştur.

Biberde *Zyginidia sohrab* %61, *Empoasca decipiens* %26 ve *Psammotettix striatus* %5 oranında görülmüştür. *Zyginidia sohrab*' ın gösterdiği en yüksek sayı 138 ergin/100 atrap olmuştur. *Empoasca decipiens* ise en fazla 58 ergin/100 atrap sayısına ulaşmıştır. Bu bitkide ayrıca Cixiidae familyasından *Hyalesthes obsoletus* %0.4 oranında bulunmuştur.

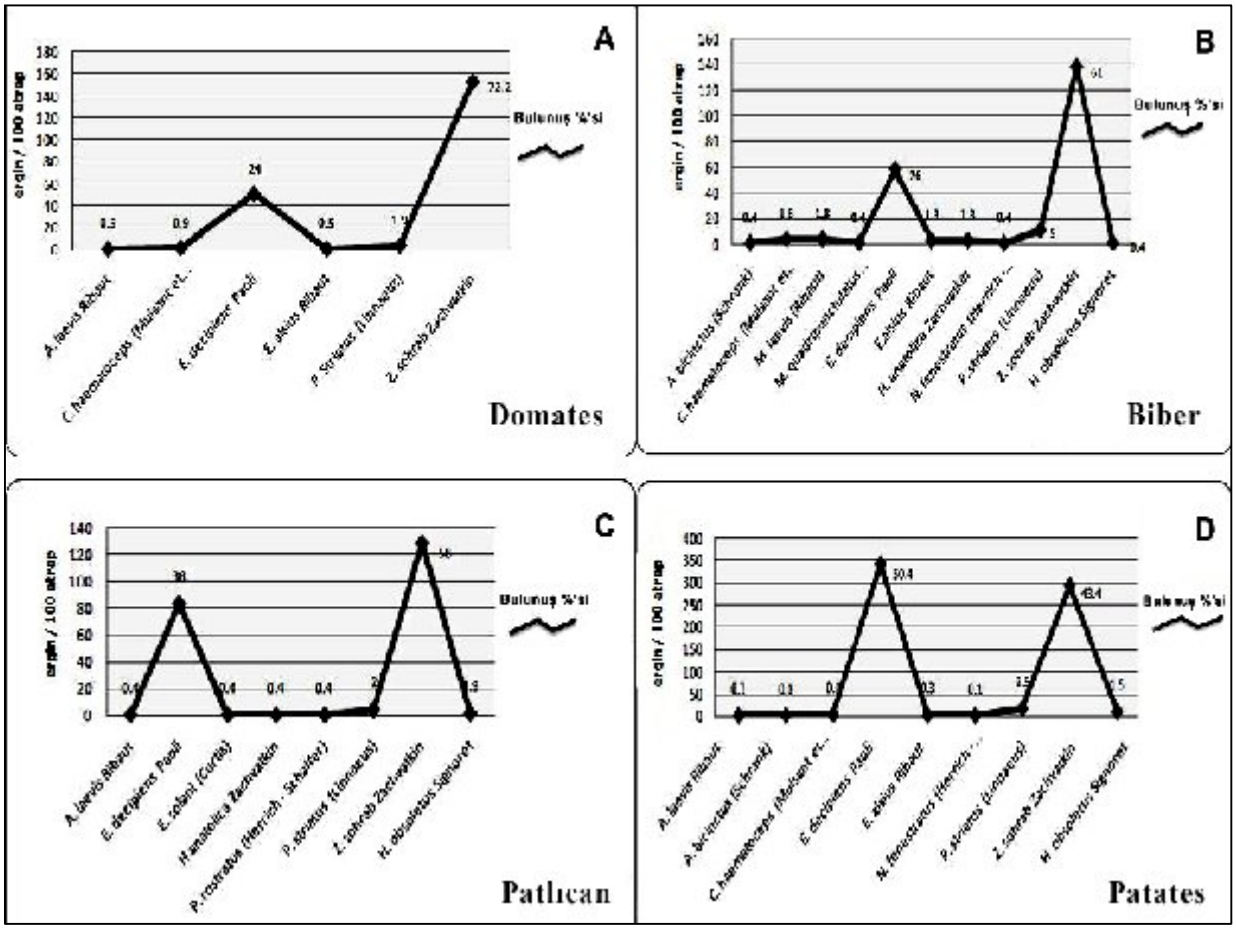
Patlıcanda ise sırasıyla *Zyginidia sohrab* %58, *Empoasca decipiens* %38 ve *Psammotettix striatus* %2 oranında tespit edilmiştir. Burada *Hyalesthes obsoletus*' un yoğunluğu %0.9 olarak tespit edilmiştir. Patlıcan bitkilerinde *Zyginidia sohrab*' ın ulaştığı en yüksek sayı 129 ergin/100 atrap, *Empoasca decipiens* ise 84 ergin/100 atrap olmuştur.

Patates ise oldukça farklı bir görüntü vermiştir. Patates üzerinde tespit edilen Cicadellidae ve Cixiidae türlerinin bulunuş oranları diğer üç bitkiden oldukça yüksek olmuştur. Bu oran patates'te %50.6, biber'de %16.8, patlıcan'da %16.7 ve domates'te %15.7 olarak belirlenmiştir (Tablo 2).

Domates bitkisinde ise stolbur hastalığının en önemli vektörü olarak bilinen *Hyalesthes obsoletus*' a rastlanmamıştır.

Patates bitkilerindeki böcek sayısının artışı genetik bir içgüdü sayesinde olabileceği gibi çevre şartları ve konukçu uygunluğuna bağlı da olabilir. Nitekim patates bitkisinin güz mevsiminde toprak altına dikilmesi ve erken ilkbaharda çimlenip taze ve yeşil filizlerini oluşturması onu çevredeki yaprakpiresi türleri için cazip bir konukçu bitkisi kılar. İlkbaharda fide olarak tarlaya şaşırtılan biber, patlıcan ve domates bitkilerinde ise farklı bir durum söz konusudur. Konya' nın iklim şartları göz önüne getirilirse Meram ilçesinde fidelerin tarlaya şaşırtılması yaklaşık 20 Mayıs'tan sonraki tarihlerde yapılmaktadır. Ayrıca domates ve patlıcan bitkilerindeki yapraklarının sertliği ve sık tüylü olması sokucu – emici ağız yapısındaki yaprakpiresi böceklerini olumsuz yönde etkileyecektir. Biber bitkisinin morfolojik yapısı ise patates bitkisine benzer ve yaprakların tüysüz ve yumuşak yapıda olması

cicadellid' ler tarafından tercih edilmesine neden olur. Nitekim bu bitkilerde Cicadellidae ve Cixiidae hakim türlerinin fazla oranda bulunması ve özellikle de *Hyalesthes obsoletus*' un patateslerde yüksek oranda bulunması *Stolbur* ve *Curly top* gibi hastalıkların bu vektörler ile taşınabileceğine ve gelecekte sorun olarak ortaya çıkabileceklerine bir işarettir.



Şekil 4.38. Solanaceae bitki gruplarında Cicadellidae ve Cixiidae türlerinin populasyon durumu ve bulunuş (%) oranları.

Tablo 2. Meram İlçesinde Haziran-Eylül, 2007 Tarihlerinde Farklı Solanaceae Bitkilerinde Tespit Edilen Cicadellidae ve Cixiidae Türleri ve Toplam Ergin Sayıları

SOLANACEAE BİTKİ TÜRÜ	CİCADELLİDAE VE CİXİİDAE	TOPLAM
Domates	*Anaceratagallia laevis* Ribaut	1
	Circulifer haematoceps (Mulsant et Rey)	2
	Empoasca decipiens Paoli	51
	Euscelis alsius Ribaut	1
	Psammotettix striatus (Linnaeus)	4
	Zyginidia sohrab Zachvatkin	153
Biber	*Aphrodes bicinctus* (Schrank)	1
	Circulifer haematoceps (Mulsant et Rey)	4
	Macrosteles laevis (Ribaut)	4
	Macrosteles quadripunctulatus (Kirschbaum)	1
	Empoasca decipiens Paoli	58
	Euscelis alsius Ribaut	3
	Hardya anatolica Zachvatkin	3
	Neoaliturus fenestratus (Herrich - Schaffer)	1
	Psammotettix striatus (Linnaeus)	11
	Zyginidia sohrab Zachvatkin	138
	Hyalesthes obsoletus Signoret	1
Patlıcan	*Anaceratagallia laevis* Ribaut	1
	Empoasca decipiens Paoli	84
	Empoasca solani (Curtis)	1
	Hardya anatolica Zachvatkin	1
	Platymetopius rostratus (Herrich - Schaffer)	1
	Psammotettix striatus (Linnaeus)	5
	Zyginidia sohrab Zachvatkin	129
	Hyalesthes obsoletus Signoret	2
Patates	*Anaceratagallia laevis* Ribaut	1
	Aphrodes bicinctus (Schrank)	1
	Circulifer haematoceps (Mulsant et Rey)	3
	Empoasca decipiens Paoli	342
	Empoasca solani (Curtis)	7
	Euscelis alsius Ribaut	2
	Neoaliturus fenestratus (Herrich - Schaffer)	1
	Psammotettix striatus (Linnaeus)	17
	Zyginidia sohrab Zachvatkin	294
	Hyalesthes obsoletus Signoret	10

4.1.6. Doğal Düşmanları

Bu çalışmada yaprakpiresi predatörü olarak neuropter' ler ve coccinellid' ler dikkat çekmiştir. Neuroptera: Chrysopidae familyasından *Chrysoperla carnea* Sch., Coleoptera: Coccinellidae familyasından *Coccinella septempunctata* (L.), *Coccinula quatuordecimpustulata* (L.), *Scymnus bivulnerus* Capra ve *Adalia* sp. belirlenmiştir. *C. carnea* ve coccinellid' ler kadar yaygın olmasa da cicadellid predatörü olarak literatüre giren *Nabis* sp. (Heteroptera: Nabidae)' e de rastlanmıştır (Tablo 3).

Cicadellid' lere karşı geliştirilen mücadele esaslarının içerisinde yer alan predatör ve parazitoid üretimi ve doğaya salımı çalışmaları bu türler ile mücadelede temel kıstaslar olarak değerlendirilebilir.

Cicadellid' lerin doğada etkin olan doğal düşmanları bulunmaktadır. *Nabis pseudoferus* (Nabidae: Heteroptera) daha çok nimflerin predatörüdür. Bu faydalı böceğin ergin ve nimfleri zararlı nimfleri sokup emerek içini boşaltırlar. Aynı şekilde *Anisochrysa*(=*Chrysoperla*) *carnea* Steph. (Chrysopidae: Neuroptera) bu zararlının önemli düşmanlarındandır. Bunların özellikle larvaları zararlının nimfleriyle beslenirler (Lodos, 1986).

Hymenoptera takımı, Mymaridae ve Trichogrammatidae familyalarında yer alan Cicadellid' lerin yumurta parazitoidleri oldukça etkin doğal düşmanlardır. Bunların bazı türleri üretilip salımları yapılarak Cicadellid' lerin mücadelesinde kullanılmaktadır (Anonymous, 2006 c).

Bu çalışmada şimdiye kadar literatürde söz edilen cicadellidlerin parazitod türlerine rastlanmamıştır.

Tablo 3. Meram İlçesinde Haziran-Eylül, 2007 Tarihlerinde Solanaceae Bitkilerinde Tespit Edilen Predatör Türler

Tarih	Solanaceae Bitkisi	Doğal Düşman	Ergin Sayısı (adet)
		Takım: Coleoptera Familya: Coccinellidae	
07.07.2007	Patates	*Coccinella septempunctata* (L.)	1
	Biber	*Coccinella septempunctata* (L.)	1
30.06.2007	Patates	*Coccinula quatuordecimpustulata* (L.)	1
		Scymnus bivulnerus Capra	1
14.07.2007	Patates	*Coccinula quatuordecimpustulata* (L.)	1
		Scymnus bivulnerus Capra	1
		Adalia sp.	1
		Takım: Neuroptera: Familya: Chrysopidae	
07.07.2007	Patates	*Chrysoperla carnea* Sch.	2
	Patlıcan	*Chrysoperla carnea* Sch.	1
14.07.2007	Patates	*Chrysoperla carnea* Sch.	1
	Biber	*Chrysoperla carnea* Sch.	1
	Patlıcan	*Chrysoperla carnea* Sch.	1
11.08.2007	Biber	*Chrysoperla carnea* Sch.	1
	Patlıcan	*Chrysoperla carnea* Sch.	1
21.07.2007	Biber	*Chrysoperla carnea* Sch.	1
		Takım: Heteroptera Familya: Nabidae	
28.07.2007	Patates	*Nabis* sp.	3

4.1.7. Alternatif Konukçuları

Konya Merkez' de, toplama yerlerindeki Solanaceae familyasına bağlı yabancı ot türleri tespit edilerek Cicadellidae ve Cixiidae türlerine konukçuluk etme bakımından değerlendirilmeye çalışılmıştır. Özellikle Harmancıkta birkaç tarlanın etrafında, nadas alanlarda çok yoğun olarak *Solanum nigrum* (Köpek üzümü) bitkisine rastlanmıştır. Örnek alınan diğer yabancı ot türleri *Datura stramonium* ve *Athropa belladona* olmuştur. Ancak bunlara tarla kenarlarında yoğun olarak rastlanamamış, numuneler genellikle tarla haricinde, uzak yerlerde bulunan ve nadasa bırakılan alanlardan toplanmıştır. *Datura stramonium* bitkileri çok yoğunken *Athropa belladona*' ya az rastlanılmıştır. Alternatif konukçu olarak bakılan bu bitkiler üzerinde atrap sallanarak buradaki cicadellid ve cixid faunası da araştırma kapsamına alınmıştır. En fazla örnek alınan Solanaceae yabancı ot türleri sırasıyla *Datura stramonium, Solanum nigrum, Athropa belladona*' dır. Genellikle bu bitkiler üzerinde ortalama 20'şer atrap sallanmış ve en fazla sayıda örnek elde edilen yabancı ot bitkisi toplam 24 ergin/20 atrap ile *Datura stramonium* olmuştur. Toplanan türler içerisinde *Empoasca decipiens* 26 ergin/20 atrap ile en fazla bulunan tür olmuştur. *Zyginidia sohrab* 4 ergin/20 atrap*, Psammotettix striatus* 2 ergin/20 atrap ve Cixiidae familyasının en etkin stolbur vektörü olarak bilinen *Hyalesthes obsoletus* ise 4 ergin/20 atrap olarak bulunmuştur (Tablo 4).

Tablo 4. Meram İlçesinde Solanaceae Familyasına Bağlı Yabancı Ot Türlerinde Tespit Edilen Cicadellidae ve Cixiidae Türleri ve Toplam Ergin Sayısı

Tarih	Solanaceae Yabancı Otlar	Cicadellidae ve Cixiidae Türleri	Ergin Sayısı (adet)
09.06.2007	*Datura stramonium*	*Empoasca decipiens Paoli*	1
16.06.2007	*Athropa belladona*	*Empoasca decipiens Paoli*	2
23.06.2007	*Datura stramonium*	*Circulifer haematoceps* (Mulsant et Rey)	3
		Hardya anatolica Zachvatkin	1
		Macrosteles laevis (Ribaut)	2
		Macrosteles quadripunctulatus (Kirschbaum)	1
		***Hyalesthes obsoletus* Signoret**	**1**
30.06.2007	*Solanum nigrum*	*Empoasca decipiens Paoli*	3
	Datura stramonium	*Empoasca decipiens Paoli*	4
		***Hyalesthes obsoletus* Signoret**	**3**
23.07.2007	*Athropa belladona*	*Empoasca decipiens Paoli*	1
	Datura stramonium	*Empoasca decipiens Paoli*	6
	Solanum nigrum	*Zyginidia sohrab* Zachvatkin	1
28.07.2007	*Datura stramonium*	*Empoasca decipiens Paoli*	1
		Psammotettix striatus (Linnaeus)	1
04.08.2007	*Solanum nigrum*	*Empoasca decipiens Paoli*	7
		Zyginidia sohrab Zachvatkin	3
18.08.2007	*Solanum nigrum*	*Empoasca decipiens Paoli*	1
		Psammotettix striatus (Linnaeus)	1

4.1.8. Cicadellidae ve Cixiidae' de Erkek/Dişi Oranı

Meram ilçesinde Solanaceae bitkilerinden toplanan Cicadellidae ve Cixiidae türlerinin erkek/dişi oranları Tablo 5' te verilmiştir.

2007 yılı verileri incelenecek olursa erkek oranı dişi bireylere göre %16,7 daha fazla bulunmuştur. Bu fark *Empoasca decipiens* (415/146)' te daha belirgin olmuştur. Diğer türlerde ise dişi bireylerin sayısı erkek örneklere göre nispeten daha fazla sayıda bulunmuştur.

Tablo 5. Meram İlçesinde Solanaceae Bitki Türlerinde Tespit Edilen Cicadellidae ve Cixiidae Türlerinin **E**rkek/**D**işi Oranları

HOMOPTERA AUCHENORRHYNCHA	**Ergin Sayısı (adet)**		**2006**		**2007**	
	2006	**2007**	**E**	**D**	**E**	**D**
1. *Cicadellidae*						
Anaceratagallia laevis Ribaut	1	3	---	1	2	1
Aphrodes bicinctus (Schrank)	---	2	---	---	1	1
Circulifer haematoceps (Mulsant et Rey)	2	12	---	2	4	8
Empoasca decipiens Paoli	50	561	19	31	415	146
Empoasca solani (Curtis)	2	8	2	---	3	5
Euscelis alsius Ribaut	6	6	2	5	2	3
Hardya anatolica Zachvatkin	3	4	---	2	4	1
Macrosteles laevis (Ribaut)	---	6	---	---	5	1
Macrosteles quadripunctulatus (Kirschbaum)	1	2	1	---	1	1
Neoaliturus fenestratus (Herrich - Schaffer)	---	2	---	---	2	---
Platymetopius rostratus (Herrich - Schaffer)	---	1	---	---	1	---
Psammotettix striatus (Linnaeus)	206	39	117	89	15	24
Rhoananus hypochlorus (Fieber)	10	---	---	10	---	---
Selenocephalus ankarae Dlabola	1	---	1	---	---	---
Zyginidia sohrab Zachvatkin	92	718	40	52	341	377
∑	**374**	**1364**				
2. Cixiidae						
Hyalesthes obsoletus Signoret	3	17			13	4
Diğer Cixiidae türleri *	---	10	---	---	3	7
∑	**3**	**27**				

* Türler teşhis ettirilememiştir.

5. GENEL DEĞERLENDİRME

Konya' nın Meram ilçesinde 2006 – 2007 yıllarında yürütülen araştırma sonucunda; Solanaceae familyasına bağlı sebze türlerinde beslenen toplam 1811 adet örnekten Cicadellidae familyasına dahil 1738 adet ve Cixiidae' den toplam 30 adet ergin elde edilmiştir. Örnekler domates, biber, patlıcan ve patates bitkileri üzerinden toplanmıştır. Ayrıca bu tarlaların yakın çevresinde veya nadas alanlarda tespit edilen bazı Solanaceae yabancı otlarından da örnekler alınmıştır. Elde edilen sonuçlar şöyle özetlenebilir:

1) Bu çalışma sonucunda Solanaceae bitkilerinde beslenen Cicadellidae familyasından Deltocephalinae (9), Typhlocybinae (3), Agalliinae (1), Aphrodinae (1) ve Euscelinae (1) alt familyalarına ait 9 tribüse bağlı 15 tür tespit edilmiş. Cixiidae familyasından da tür düzeyinde sadece *Hyalesthes obsoletus* Sign. tespit edilmiştir. Hakim cicadellid türleri olarak *Zyginidia sohrab* toplam 718 adet ergin, *Empoasca decipiens* toplam 561 adet ergin ve *Psammotettix striatus* ise toplam 39 adet ergin olarak belirlenmiştir. Bitkilerdeki zararlanma böceğin doğrudan beslenme sonucu değil, virüs vektör özelliğinden dolayı zamanla ortaya çıkmaktadır. Söz konusu böceklerin farklı türleri, vektör olarak, taşıdıkları önemli bitki hastalık etmenleri sırasıyla şunlardır: *Stolbur Phytoplasma*, *Tomato Yellows Top Virus*, *Alfalfa Mosaic Virus*, *Bean Comon Mosaic Virus* gibi bitki hastalıklarıdır.

2) Meram ilçesinde yürütülen araştırma sonuçlarına göre Cicadellidae' den 13 cinse bağlı 15 tür tespit edilmiştir. Bu türler şunlardır: *Anaceratagallia laevis* Ribaut, *Aphrodes bicinctus* (Schrank), *Circulifer haematoceps* (Mulsant et Rey), *Euscelis alsius* Ribaut, *Hardya anatolica* Zachvatkin, *Macrosteles laevis* (Ribaut), *Macrosteles quadripunctulatus* (Kirschbaum), *Neoaliturus fenestratus* (Herrich - Schaffer), *Platymetopius rostratus* (Herrich - Schaffer), *Psammotettix striatus* (Linnaeus), *Rhoananus hypochlorus* (Fieber), *Selenocephalus ankarae* Dlabola, *Empoasca decipiens, Paoli Empoasca solani* (Curtis), *Zyginidia sohrab* Zachvatkin dir. Fulgoroidea üstfamilyasına dahil Cixiidae familyasından ise *Hyalesthes obsoletus* Signoret türü belirlenmiştir. Her iki yılda da Cicadellidae türlerinden *Zyginidia sohrab* Zachvatkin (47%), *Empoasca decipiens* Paoli (35%) ve *Psammotettix striatus* (Linnaeus) (14%) en yaygın türler olarak belirlenmiştir. 2007 yılının Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları boyunca bu üç türe de Solanaceae bitkilerinde rastlanmaktadır. Patates bitkisi üzerinde domates, biber ve patlıcandan çok daha yüksek bir Cicadellidae ve Cixiidae populasyonu gözlenmiştir. Ayrıca domates, biber ve patlıcanda en fazla görülen tür

Zyginidia sohrab iken (sırasıyla %72 ergin/100 atrap, %61 ergin/100 atrap ve %58 ergin/100 atrap) patateste en fazla görülen tür %50.4 oranı ile *Empoasca decipiens* olmuş, bunu %43.4 ile *Zyginidia sohrab* izlemiştir. Patatesin bu denli tercih edilmesindeki sebep çok erken filizlenmesi ile yapraklarının yumuşak ve tüysüz olması olabileceği gibi bitkinin içerdiği bazı bileşiklerle ilgili faktörler de olabilir.

3) Yaprakpiresi predatörü olarak Chrysopidae (Neuroptera) familyasından *Chrysoperla carnea* Sch. ve Coccinellidae (Coleoptera) familyasından *Coccinella septempunctata* (L.), *Coccinula quatuordecimpustulata* (L.), *Scymnus bivulnerus* Capra ve *Adalia* sp. olmak üzere 4 türün yaygın olduğu gözlemlenmiş. Ayrıca Nabidae (Heteroptera) familyasından *Nabis* sp. belirlenmiştir. Cicadellid' lerin doğada etkin olan doğal düşmanları bulunmaktadır. *Nabis pseudoferus* (Nabidae: Heteroptera) daha çok nimflerin predatörüdür. Bu faydalı böceğin ergin ve nimfleri zararlı nimfleri sokup emerek içini boşaltırlar. Aynı şekilde *Anisochrysa*(=*Chrysoperla*) *carnea* Steph. (Chrysopidae: Neuroptera) bu zararlının önemli düşmanlarından olup larvaları zararlının nimfleriyle beslenirler (Lodos, 1986). Cicadellid'lerin Hymenoptera takımına bağlı Mymaridae ve Trichogrammatidae familyalarından etkin parazitoidleri olduğu bilinmektedir. Ancak bu çalışmada söz konusu parazitoid türlere rastlanmamıştır.

4) 2007 yılı verilerine göre Cicadellidae ve Cixiidae türlerinde erkekler dişi bireylere göre %16,7 oranında daha fazla bulunmuştur. Bu oran *Empoasca decipiens*' te (415/146) daha belirgin olmuştur. Diğer türlerde ise dişi bireylerin sayısı erkeklerinkine göre nispeten daha fazla sayıda bulunmuştur.

5) Cixiidae familyası örneklerinden *Hyalesthes obsoletus* Sign. %67 ile en fazla bulunan tür olmuştur. Diğer Cixiidae örneklerinin teşhisi ise yapılamamıştır.

6) Solanaceae familyasına giren yabancı otlar grubuna dahil bitkilerden de örnekler alınmış. Alternatif konukçusu nazarıyla bakılan bu bitkilere de atrap sallanarak buradaki yaprakpire faunası da araştırma kapsamına alınmıştır. En fazla örnek alınan Solanaceae yabancı ot türleri sırasıyla *Datura stramonium, Athropa belladona* ve *Solanum nigrum*' dur. Genellikle bu bitkiler üzerinde ortalama 20 atrap sallanmış ve en fazla sayıda örnek elde edilen yabancı ot *Datura stramonium* olmuştur (24 ergin/20 atrap). Söz konusu yabancı otlardan toplanan böcek türleri *Empoasca decipiens* 26 adet, *Zyginidia sohrab* 4 adet, *Psammotettix striatus* 2 adet ve *Hyalesthes obsoletus* 4 adet olarak bulunmuştur.

7) Solanaceae sebze türlerinin yetiştirildiği tarlaların etrafında ekilen yonca, mısır ve buğdaygil bitkileri Cicadellid türlerine ara konukçuluk etmekte, belki de böceklerin gelişme dönemlerini tamamlamada önemli bir yer tutmaktadır. Nitekim Konya bölgesinde *Zyginidia sohrab*' ın 4 nesil verdiği, ikinci ve üçüncü nesillerin mısırda, birinci ve dördüncü nesillerin ise buğday, arpa, tritikale, çavdar ve diğer buğdaygil bitkilerinde verdiği belirtilmektedir (Ercan ve Uysal, 2007). Ayrıca *Macrosteles laevis* (Ribaut) ve *Psammotettix striatus* (Linnaeus) gibi türlerin yılda 3 – 4 nesil verdiği değişik araştırıcılar tarafından tespit edilmiştir (Grigorov, 1976). *Empoasca decipiens*' in ise sıcaklığa bağlı olarak döl sayısı birkaçtan 8'e kadar çıkabilir (Özbek ve Hayat, 2003). Ancak bunların doğrudan zararı, populasyonu yüksek olan yerlerde önem kazanır.

6. KAYNAKLAR

Anonymous, 1996. Potato Purple-Top Wilt Phytoplasma. In: *Quarantine pests for Europe*. 2nd edition (Ed. by Smith, I.M.; McNamara, D.G.; Scott, P.R.; Holderness, M.). CAB Internatıonal, Wallingford, UK.

Anonymous, 2004. Tarım İl Müdürlüğü Verileri, Konya.

Anonymous, 2006 b. Family: Cicadellidae (Leafhoppers). (http://insects.oeb.harvard.edu/Caribbean/Webpages/HemipteraGallery/index.htm).

Anonymous, 2006 c. Biological Control of the Beet Leafhopper. (http:// www.cdfa.ca.gov/phpps/ipc/curlytopvirus/ctv_biologicalcontrol.htm).

Anonymous, 2007. Cixiidae. From Wikipedia, the free encyclopedia. (http://en.wikipedia.org/wiki/Cixiidae).

Agrios, G. N., 1997. Plant Pathology, 4th ed. Academik Press, San Diego. 635 p.

Agrios, G. N., 2005. Plant Pathology, 5th ed. Elsevier Academic Press. 922 p.

Başpınar, H. ve Uygun, N., 1991. Doğu Akdeniz bölgesi turunçgil bahçelerindeki Cicadellidae türleri üzerinde faunistik ve sistematik çalışmalar I. Türk. Entomol. Derg., 15(2): 89 – 106.

Bawden, B. C., 1964. Plant Viruses And Virüs Diseiases. The Ronald Pres Company, New York. 361 p.

Beanland, L., C.W. Hoy, A. Miller, and L.R. Nault., 1999. Leafhopper (Homoptera: Cicadellidae) Transmission of Aster Yellows Phytoplasma: Does It Matter? Environ. Entomol. 28(6): 1101-1106.

Beemster, A.B.R. and A. Rozendaal., 1972. Potato Viruses: Properties and Symptoms: 115-143. In J.A. de Bokx (Ed.) Viruses of Potato and Seed-Potato Protection. Centre for Agricultural Publishing and Documentation Wageningen, Holland, 233 pp.

Bennet, C. W. and Tanrısever, A., 1958. Curly Top Disease in Turkey and Its Relationship to Curly Top in North America. J. Ame. Soc. Beet Tech. 10(3): 189 – 211. (RAE. 49(4): 211' den).

Borror, D. J., De Long, D. M. and Triplehorn C. A., 1981. An Introduction To The Study Of Insects, Fifth Edition. Sauders College Publishing. Order Homoptera, Chapter Twenty Three. 827 p.

Chiykowski, L.N., 1970. Notes on the Biology of the leafhopper *Aphrodes bicincta* (Homoptera: Cicadellidae) in the Ottawa area. Can. Ent., 102: 750-758.

Corbett, M. K. 1964. Introduction In Plant Virology (M.K. Corbett and H.D. Sisler, eds.) University of Florida Press, Gainesville. 1 – 16.

Cousin, M.T. et Moreau, J. P., 1977. Les Stolburs des Solanacees. Phytoma-Défense Des Cultures, 292: 15-19.

Creamer, R. and Rascon, J., 2005. Curly Top 2005 Spring Update. Entomology, Plant Pathology and Weed Science. (http://chiletaskforce.org/res/106/RCreamer%20%20Curlytop%20Virus%20Update.pdf)

Çıtır, A., 1985. Preliminary İnvestigation Of Potato Diseases Caused By Mlos In Erzurum Region. *Journal of Turkish Phytopathology* (14): 53-63.

Dunez, J., 1988. Fruit Crop Sanitation in Mediterranean and Near East Region. United Nations Development Programme, FAO.

DeLong. D. M., 1948. The Leafhoppers or Cicadellidae of Illinois. Bulletin of the Illinois Natural History Survey, Vol. 24, Article 2.

Demirsoy, A., 2001. Yaşamın Temel Kuralları, Omurgasızlar / Böcekler, Entomoloji. 2(7), 964 s.

Dimitriev, D., 2005. Interactive Key To Genera of Erythroneurini. (http://ctap.inhs.uiuc.edu/dmitriev).

Dlabola, J., 1957. Results of the Zoological Expedition of the National Museum in Praque to Turkey. 20 Homoptera: Auchenorrhyncha. Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae, XXXI, 469: 19 – 68.

Dlabola, J., 1981. Ergebnisse der Tschechoslowakisch-Iranischen Entomologischen expeditionen nach dem Iran (1970 und 1973) (Mit Angaben über einige Sammelresultate in Anatolien) (Homoptera, Auchenorrhyncha II. Teil). Acta Ent. Mus. Nat. Pragae, 40: 127-311.

Elden T. C. and Mccaslin M., 1997. Potato leafhopper (Homoptera: Cicadellidae) resistance in perennial glandular-haired alfalfa clones. Journal of Economic Entomology 1997, Vol. 90, No: 3, 842-847.

Elmalı, M., 1995. Bitki Patojen Virusların Transovarial Nakli. Türk Entomol. Derg. 19(4): 304–317.

Emelyanov, A. F., 1964. Suborder Cicadinea (Auchenorrhyncha). Keys To The Insects Of The European USSR. Vol. I. Apterigota, Paleoptera, Hemimetabola. Ed.: Ga. Ya. Bei – Bienko. Academy Of Sciences of the USSR. Zoological Keys to the Fauna of the USSR. No: 84: 421 – 551.

Emelyanov, A. F., **1966.** New Palearctic And Certain Nearctic Leafhoppers (Homoptera: Auchenorrhyncha). Entomological Review. A Translation of Entomologicheskoye Obozreniye. A Publication of Academy of Sciences USSR. Jan. – March. 1: 53 – 72.

Ercan, B. ve Uysal, M., 2007. Konya İlinde Önemli Bir Mısır Zararlısı *Zyginidia sohrab* Zachvatkin (Homoptera: Cicadellidae) ve Populasyon Gelişimi. Türk. II. Bitki Koruma Kongresi 27 – 29 Ağustos 2007, Isparta.

Grantham, R. and Damicone, J. 2003. Tomato Problem Identified as Curly Top - A Virus Disease. Plant Disease and Insect Advisory, June 24, 2003. Vol. 2, No. 17. (http://entoplp.okstate.edu/Pddl/advisory.htm).

Grigorov, S., 1976. Специална Ентомология. Семейство Cicadellidae. Държавно Издателство за Селскостопанска Литература, София: 126–127; 319–320.

Gutierrez, C. 2006. Replication and Gene Expression of DNA Viruses. J.A. Khan ve J. Dijkstra Edit. Handbook of Plant Virology, 75-91. Food Product Press, New York.

Güçlü, Ş. ve Özbek, H., 1988. Erzurum koşullarında ***Hyalesthes obsoletus*** Signoret (Homoptera: Cixiidae)' un biyolojisi üzerinde bazı çalışmalar. Türk. Entomol. Derg., 1988, 12 (2): 103-111.

Güçlü, Ş. ve Özbek, H., 1992a. Erzurum yöresinde Cicadellidae (Homoptera, Auchenorrhyncha) türleri üzerinde faunistik ve sistematik çalışmalar I. Agalliinae, Macropsinae ve Ulopinae. Türkiye II. Entomoloji Kongresi, 28-31 Ocak 1992, Adana. 607-620.

Güçlü, Ş. ve Özbek, H., 1992b. Erzurum Yöresinde Cicadellidae (Homoptera, Auchenorrhyncha) Türleri Üzerinde Faunistik ve Sistematik Çalışmalar II. Idiocerinae, Iassinae, Dorycephalinae, Aphrodinae ve Cicadellinae. Türk. Entomol. Derg. 18 (2): 103-117.

Güçlü, Ş. ve Özbek, H., 1994a. Erzurum Yöresinde Cicadellidae (Homoptera, Auchenorrhyncha) Türleri Üzerinde Faunistik ve Sistematik Çalışmalar III. Typhlocybinae. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg. 25 (1): 78-93.

Güçlü, Ş. ve Özbek, H., 1994b. Erzurum Yöresinde Cicadellidae (Homoptera, Auchenorrhyncha) Türleri Üzerinde Faunistik ve Sistematik Çalışmalar IV. Deltocephalinae (Grypotini, Goniagnathini, Opsiini, Deltocephalini, Doraturini). Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg. 25 (2): 167-179.

Güçlü, Ş. ve Özbek, H., 1994c. Erzurum Yöresinde Cicadellidae (Homoptera, Auchenorrhyncha) Türleri Üzerinde Faunistik ve Sistematik Çalışmalar V. Deltocephalinae (Macrostelini). Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg. 25 (3): 354-366.

Güçlü, Ş. ve Özbek, H., 1994d. Erzurum Yöresinde Cicadellidae (Homoptera, Auchenorrhyncha) Türleri Üzerinde Faunistik ve Sistematik Çalışmalar VI. Deltocephalinae (Athysanini, Kısım I). Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg. 25 (3): 367-369.

Güçlü, Ş. ve Özbek, H., 1994e. Erzurum Yöresinde Cicadellidae (Homoptera, Auchenorrhyncha) Türleri Üzerinde Faunistik Ve Sistematik Çalışmalar VII. Deltocephalinae (Athysanini, Kısım II). Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg. 25 (4): 520-532.

Güçlü, Ş. ve Özbek, H., 1995. Erzurum Yöresinde Cıcadellıdae (Homoptera, Auchenorrhyncha) Türleri Üzerinde Faunistik Ve Sistematik Çalışmalar VIII. Deltocephalınae (Paralimnini). Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg. 26 (3): 336-353.

Günthart, H., 1987. Oekologische Untersuchungen im Unterengadin, Zikaden (Auchenorrhyncha). Druck Lüdin AG Liestal, Band XII, 95 s.

Hamilton, K.G.A., 1983. Introduced and native leafhoppers common to the old and new worlds (Rhynchota: Homoptera: Cicadellidae). Can. Ent., 115, 473-511.

Heu, A.R., Kumashiro, B.R., Hamasaki, R.T. and Fukuda, S.K., 2003. Watercress Leafhopper – *Macrosteles* sp. nr. *severini* Hamilton (Homoptera: Cicadellidae). State Of Hawaii Department Of Agriculture. New Pest Advisory No. 02-01 (http://www.hawaiiag.org/hdoa/npa/npa02-01-wcleafhopper.pdf).

Hoch H., 1994. Homoptera (Auchenorrhyncha Fulgoroidea). In: Juberthie C. & Decu V. (Eds): Encyclopaedia Biospeologica, Tome I, 313-325.

Holzinger W. E., Emeljanov A. F., Kammerlander I., 2002: The family Cixiidae Spinola 1839 (Hemiptera: Fulgoromropha) - A Review. Denisia (Linz, Austria) 4: 113-138.

Kalkandelen, A., 1974. Orta Anadolu'da Homoptera:Cicadellidae Familyası Türlerinin Taksonomileri Üzerinde Araştırmalar. Zir. Müc. ve Kar. Gen. Müd. Araş. Es. Ser. 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. Türk. Bitki Kor. Derg. 9: 13 – 25.

Kalkandelen, A., 1987. Türkiye Cixiidae (Homoptera) Türleri Üzerinde Taksonomik Çalışmalar. Bitk. Kor. Bült. 27(3-4): 119-146.

Karsavuran, Y., Öncüer, C., Gümüş, M. ve Civelek, H., 1992. Yenişehir (Bursa)' de sanayi domateslerinde görülen *Asymmetrasca decedens* (Paoli) ve *Empoasca decipiens* (Paoli) [Homoptera: Cicadellidae]' in popülasyon değişimleri üzerinde incelemeler. Türkiye II. Entomoloji Kongresi, 28-31 Ocak/Adana, 541-548.

Leclant, F.G., Marchoux et Giannotti, J., 1974. Mise en evience du role vecteur du psylle *Trioza nigricornis* Forst (Insecta, Homoptera) dans la transmission d'une maladie a proliferation de *Daucus carota* L. C. R.Acad. Sci. Paris, t, 278: 57-59.

Lin, N.S., Hsu, Y.H. and Hsu, H.T., 1990. Immunological detection of plant viruses and a mycoplasma-like organism by direct tissue blotting on nitrocellulose membranes. *Phytopathology* (80): 824-828.

Lodos, N., and Kalkandelen, A., 1980. Preliminary list of Auchenorrhyncha with notes on distribution and importance of species in Turkey. I Family Cixiidae Spinola. Türk. Bit. Kor. Der., 4 (l):15-27.

Lodos, N., and Kalkandelen, A., 1985. Preliminary list of Auchenorrhyncha with notes on distribution and importance of species in Turkey, XVII. Family Cicadellidae: Deltocephalinae: Grypotini, Goniagnathini and Opsiini. Türk. Bit. Kor. Derg., 9(2): 79-80.

Lodos, N., 1986. Türkiye Entomolojisi(Genel, Uygulamalı ve Faunastik) Cilt II (Gözden Geçirilmiş II. Basım). Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayın No: 429. İzmir. 591s.

Maramorosch, K., 1963. Arthropod transmission of plant viruses. Ann. Rev. Ent, 8: 369-414.

Maramorosch, K., 1969. Viruses Vectors Vegetation. Interscience Publishers, New York, 666 p.

Martinov, S., I., Kovachevski, Markov, M., and Arabazhiev, D., 1974. Chemical Protection of Vegetables and Potatoes Against Stolbur Disease. Izdatelstvo, Ban: 147-157.

Nast, J., 1972. Palearctic Auchenorrhyncha (Homoptera). An Annoted Check List. Warszawa, 1 -50.

Nault, L.R., 1994. Transmission, Biology, Vector Specifiticty and Evolution of Planthopper – Transmitted Plant Viruses. (In R.F. Denno & T.J. Perfect edt. Planthoppers Their Ecology and Management). Chapman & Hall, New York. 429 – 448 .

Neklyudova, E.T., Dikit, S.P., 1973. [Tarnished Plant Bugs as Vectors of Stolbur of Solanaceae]. *Trudy po Prikladnoi Botanike, Genetike i Selektsii* 50, 36-39.

Nielson, M. W., 1975. The Leafhopper Vectors Of Phytopathogenic Viruses (Homoptera: Cicadellidae) Taxonomy, Biology and Virus Transmission. Agricultural Research Service, United States Departmant of Agriculture. Tech. Bul. No. 1382, 386 pp.

O'Mara, J., Bauernfeind R., Stevens A., Gast K.L.B and Stevens, S., 1993. Commercial speciality cut flower production, aster yellows. Coop. Ext. Serv., Kansas State University, MF-1086.

Ossiannilson, F., 1956. Taxonomist's Glossary of GenitaliaiIn Insects. Education: S. L. Tuxen. Enjor Monksgaar Copenhagen. 359 pp.

Öge, Z., 1959. Şeker Pancarına Arız Olan Haşereler ve Mücadelesi. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Neşriyatı: 77. 142 s.

Özbek, H., 1986. Erzurum'da Yoncadaki Böcek Faunasının Tespiti. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Ziraat Der., 17: l-4.

Özbek, H., Alaoğlu, Ö. ve Güçlü Ş., 1987. Erzurum ve çevresinde patateslerde Homoptera türleri. Türkiye I. Entomoloji Kongresi, 13-16 Ekim /İzmir, 219-228.

Özbek, H. ve Hayat, R., 2003. Tahıl, Sebze, Yem ve Endüstri Bitki Zararlıları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Ders kitabı, 320 s.

Pringle, C.R., 1999. Virus Taxonomy – 1999. The Universal System of Virus Taxonomy, updated to include the new proposals ratified by the International Committee on Taxonomy of Viruses during 1998. Arch Virol. 144/2: 421 – 429.

Reckhaus, P., Reckhaus, S. and Adamou, I., 1988. Stolbur Disease of Tomato Plants in Niger. *Plant Disease* (72): 268.

Sahtiyancı, Ş ., 1971. Marmara Bölgesi'nde Stolbur Hastalığı Üzerine Çalışmalar. Zir. Müc. Araş. Yıllığı, 5: 110-111.

Smith, F.F. and Brierley, P., 1956. Insect transmission of plant viruses. Ann. Rev. Ent. 1: 299–322.

Stevenson, W.R., 2005. http://www.hort.wisc.edu/FreshVeg/Power%20Point/Asparagus.ppt**.** http://www.hort.wisc.edu/FreshVeg/Power%20Point/Asparagus.ppt

Suchov, K.S. and Vovk, A.M., 1945. On the identity between yellow of koksaghyz and yellow of aster and its possible relation to big bud in tomato. Acad. Des. Sci. U.R.R.S. Compt. Rend. (Dok.), 48: 365-368.

Sahtiyancı, Ş., 1971. Marmara Bölgesi'nde Stolbur Hastalığı Üzerine Çalışmalar. Zir. Müc. Araş. Yıllığı, 5: 110-111.

Şimşek, Z., 1988. Doğu Ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde Mısır Ve Darılarda Zararlı Olan Böcek Türleri, Tanınmaları, Yayılış Alanları ve Zararları Üzerinde Araştırmalar. Diyarbakır Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Araştırma Eserleri Serisi No: 6, 83 s.

Thompson, G.J., Mynhardt, L., 1987. Tomato Big Bud Disease in South Africa. *Phytophylactica* **19**, 109-111.

Tekinel, N., 1973. Turunçgillerde Virüs ve Virüs Benzeri Organizmalar. Bitki Koruma Bülteni, 13: 107–141.

Toros, S., 1978. Bitki Patojen Virusları Nakleden Böcekler, A.Ü. Ziraat Fakültesi Entomoloji Kürsüsü, Yay. No: 676. Derleme No: 18. Ankara, 365 s.

Tóthová, M., Tóth, P. and Cagáň, L., 2004. Leafhoppers, Planthoppers, Froghoppers And Cixiids (Auchenorrhyncha) On Pigweeds As Vectors Of Plant Diseases. Acta fytotechnica et

zootechnica, Special Number, Proceedings of the XVI. Slovak and Czech Plant Protection Conference organised at Slovak Agricultural University in Nitra, Slovakia, 2004, Vol. 7. (http://image.fs.uidaho.edu/vide/famly007.htm).

Valenta, V., M. Musil and S. Mısıga., 1961. Investigations on European Yellows-Type Viruses I. The Stolbur Virus. *Phytopathologische Zeitschrift* (42): 1-38.

Van Regenmortel, M.H.V. ve B.W.J. Mahy., 2004. Emerging issues in virus taxonomy Emerging Infectious Diseases, http://www.cdc.gov/eid. Vol.10, No.1.

Wilson S.W., 2005: Keys To The Families of Fulgoromorpha with Emphasis on Planthoppers of Potential Economic Importance in the Southeastern United States (Hemiptera: Auchenorrhyncha). Florida Entomologist (88) 4, 464 – 481.

Yorgancı, Ü., Öncüer, C. ve Karsavuran, Y., 1991. Batı Anadolu sanayi domatesi yetiştirme alanlarında stolbur hastalığının yaygınlık oranı ve ortaya çıkış nedenleri üzerinde araştırmalar. VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi (7–11 Ekim 1991, İzmir) Bildirileri, Türkiye Fitopatoloji Derneği Yayınları. No: 6, 315–319.

Yorgancı, Ü. ve Gümüş, M., 2004. Seralarda Görülen Önemli Virüs Hastalıkları. Çiftçi Broşürü No: 52. (http://www.tarim.gen.tr/web/articles)

ÖZGEÇMİŞ

1981 yılı Bulgaristan doğumluyum. İlk öğrenimimi Bulgaristan' ın Razgrad şehrinde tamamladıktan sonra ailevi sorunlardan dolayı orta öğrenimi aynı ilin Prelez köyünde tamamladım. 1996 yılında Gorna Orahovitsa şehrinde bulunan "Astsubay Bulgar Demir Yolları Meslek Lisesi" ne girerek 1999 yılında başarıyla mezun oldum. 2000 yılında 5 ay kadar süreyle Bulgar Demir Yolları kadrosunda "Gar Operatörü" olarak çalıştım. Aynı yıl Türkiye' de öğrenim görmek üzere başvuruda bulunarak Ekim 2000 ile Haziran 2001 tarihleri arasında Ankara Gazi TÖMER'de Türkçe dil kursu gördüm. 2001 – 2005 yıllarında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma bölümüne girerek 2005 yılında Ziraat Mühendisi olarak mezun oldum. Aynı yıl Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Anabilim Dalı'ında Yüksek Lisans eğitimine başladım.