

## Orijinal araştırma (Original article)

# Karacadağ çeltiğinde Cicadellidae, Cixiidae ve Delphacidae (Hemiptera) türleri ile bunların popülasyonuna yabancıotların etkisi

The species of Cicadellidae, Cixiidae and Delphacidae (Hemiptera) on Karacadag rice and the effects of weeds on their populations

Çetin MUTLU<sup>1\*</sup>

Mehmet DUMAN<sup>2</sup>

Vedat KARACA<sup>2</sup>

Yunus BAYRAM<sup>3</sup>

İ. Emrah SÜER<sup>2</sup>

## Summary

The species of Cicadellidae, Cixiidae and Delphacidae (Hemiptera) on Karacadag rice and the effects of weeds on their populations were investigated in Diyarbakir and Sanliurfa provinces between 2010-2012. For specimen collection, sweep net and D.vac were used, and randomized complete block desing were employed by hanging yellow sticky traps for monitoring the populations of fluctations and densities of Cicadellidae and Delphacidae family in weedy and unweeded plots. A total of 17 species including 10 species belonging to Cicadellidae family, 3 species Cixiidae and 4 species from Delphacidae were determined. The most abundant and common species were recorded to be *Agallia harrarensis* Melichar, 1911 and *Empoasca* sp., from Cicadellidae, *Tachycixius desertorum* (Fieber, 1876) and *Hyalesthes obsoletus* Signoret 1865 from Cixiidae, *Laodelphax striatellus* (Fallen), *Sogatella vibix* from Delphacidae family. It was determined that the weeds in rice increased the population of cicadellid and while 71.4% of individuals was captured from weedy plots, 28.6% was obtained from unweeded plots. The population of Delphacidae and Cixiidae were recorded slightly higher in weedy plots. The population densities of Cicadellidae and Delphacidae began to increase starting from vegetative stage and reached to pick level at generative-maturity stage. It is suggested that the control of weeds must be performed strictly and to be considered in rice cultivated areas.

**Key words:** Karacadag rice, *Oryza sativa*, Cicadellidae, Cixiidae, Delphacidae, weed

## Özet

Karacadağ çeltiğinde Cicadellidae, Cixiidae ve Delphacidae (Hemiptera) türleri ile yabancıotların bunların popülasyonlarına olan etkileri, 2010-2012 yılları arasında Diyarbakır ve Şanlıurfa illerinde araştırılmıştır. Türleri belirlemek için örneklemelerde atrap ve D-vac. kullanılmış ve Cicadellidae ve Delphacidae familyasının yabancıotlu ve yabancı otsuz parsellerdeki popülasyon yoğunluk ve değişimleri için tesadüf blokları deneme desenine göre sarı yapışkan renk tuzaklar asılarak izlenmiştir. Çalışma ile Cicadellidae familyasından 10, Cixiidae familyasından 3 ve Delphacidae familyasından 4 tür olmak üzere toplam 17 tür belirlenmiştir. Cicadellidlerden en yaygın ve yoğun türlerin *Agallia harrarensis* Melichar, 1911 ile *Empoasca* sp., Cixiidlerden *Tachycixius desertorum* (Fieber, 1876) ve *Hyalesthes obsoletus* Signoret 1865, Delphacidlerden ise *Laodelphax striatellus* (Fallen), *Sogatella vibix* Mats olduğu tesbit edilmiştir. Çeltikteki yabancıotların cicadellid popülasyonunu artırdığı belirlenmiş, bireylerin %71.4'ü yabancıotlu alandan, %28.6'sı ise yabancıotsuz alandan elde edilmiştir. Delphacid ve cixiid popülasyonunun ise yabancıot bulunan parsellerde popülasyon az miktarda yüksek bulunmuştur. Cicadellidae ve Delphacidae popülasyonun, çeltiğin vejetatif döneminde başlayarak artmaya başladığı, generatif-olgunlaşma döneminde en üst seviyeye ulaştığı belirlenmiştir. Sonuç olarak yabancıot mücadelesinin çeltik alanlarında önemle yapılması gerektiği düşünülmektedir.

**Anahtar sözcükler:** Karacadağ çeltiği, *Oryza sativa*, Cicadellidae, Cixiidae, Delphacidae, yabancıot

1 Abant İzzet Baysal Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Bolu

2 Ziraat Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Diyarbakır

3 Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara

\* Sorumlu yazar (Corresponding author) email: cetinmutlu@ibu.edu.tr

Alınış (Received):25.12.2015Kabul edilmiş (Accepted):29.01.2016 Çevrimiçi Yayın Tarihi (Published Online):26.12.2016

## Giriş

Eski bir kültür bitkisi olan ve insan beslenmesinde buğdaydan sonra gelen çeltik, dünyada ekiliş alanı ve üretimi bakımından önemli bir tahıldır. Çeltik üretimi bakımından dünyada önde gelen ülkeler; Çin, Hindistan, Endonezya, Bangladeş ve Vietnam'dır. Dünyada çeltik 161.420.743 ha alanda üretilmekte, 525.250.695 bin ton ürün alınmaktadır (Anonymous, 2013a). Türkiye'de 110.590 ha alanda çeltik üretimi yapılmakta olup elde edilen ürün miktarı 81.382 ton dur (Anonymous, 2013a). Bu üretimin çoğu Marmara ve Karadeniz bölgelerinde yapılmaktadır. Bu iki bölgemiz Türkiye çeltik ekiliş ve üretiminin yaklaşık % 90'ını oluşturmaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Türkiye toplam çeltik ekim alanının % 3.1'ini ve üretiminin %1.9 'una sahiptir. Diyarbakır ve Şanlıurfa illeri, bölgenin en fazla çeltik ekimi yapılan illeri olup iki ilin toplam ekiliş alanı 34.887 dekar ile bölgedeki toplam ekilişin %96.5'ini oluşturmaktadır (Anonymous, 2013b).

Karacadağ, Güneydoğu Anadolu Bölgesinin ortasında yer alan ve çevresi Şanlıurfa, Diyarbakır ve Mardin illerini kapsayan sönmüş bir yanardağdır. Arazilerinin büyük çoğunluğu taşlık olduğundan çeltik üretimi dışında tarım yok denecek kadar azdır. Bu bölgede yetiştirilen Karacadağ çeltiği yerel ismiyle sarı çeltik, diğer bölgelerdeki çeltik tarımından farklı olarak toprak işleme olmaksızın ekilmekte, tava usulu sulama yerine gölet veya kaynak sular ile salma sulama yapılarak yetiştirilmektedir. Yağışın yetersiz olduğu yıllarda göletler dolmadığından üretim alanlarında bazı yıllar düşüşler meydana gelmektedir. Yine arazi yapısından dolayı yabancı ot ve tohum ilaçlaması yapılmamaktadır. Bundan dolayı bölgenin çeltik ekilebilecek alanları aşırı gübre ve diğer kimyasallar kullanılarak kirlenmemiştir. Kendine has tadı ve özellikleri nedeniyle de yöre insanı tarafından tercih edilen Karacadağ çeltiği çeşidi, pazar sorununun olmaması ve yüksek getirisi gibi nedenlerle bölge çiftçisi tarafından vazgeçilemeyen tek çeşit olmuştur.

Karacadağ çeltiğinde diğer tarımsal ürünlerde olduğu gibi bitki koruma sorunları mevcuttur. Bu bakımdan zarar yapan böcekler karşı gerekli mücadele tedbirlerine başvurabilmek için her şeyden önce zararlıları tanımak, biyolojilerinin ve zarar şekillerini bilmek çok önemlidir. Bu zararlı böceklerden bazıları emgi zararlarının yanında hastalık etmenlerini sağlam bitkilere bulaştıran Hemiptera takımının Cicadomorpha ve Fulgoromorpha alt takımları içindeki emici böceklerdir. Bu alt takım içinde yer alan bazı türlerin virüs ve virüs benzeri hastalıkların vektörü olduğunu ve diğer bazı türlerin ise emgi yaparak zarara neden oldukları (Oman, 1949; Lodos, 1981; Kalkandelen,1974; Güçlü & Özbek,1988) bilinmektedir. Türkiye'de de Stolbur hastalığının en önemli vektörü Cixiidae familyasından *Hyalesthes obsoletus* Sign olduğu (Güçlü & Özbek,1988; Özbek & Hayat, 2003) belirtilmiş, Delphacidae familyasından *Laodelphax striatellus* (Fallen, 1826) ve *Sogatella vibix* (Haupt, 1927) türlerinin ise doğrudan emgi yaparak beslenmenin yanı sıra bazı virüs hastalıklarının taşıyıcısı oldukları (Ruan et al., 1981; Conti, 1994) bildirilmiştir.

Bölgede Karacadağ çeltiğinde en son çalışma 1978 yılında yapılmış olup bu çalışmada 12 adet birincil derecede, 11adet ikincil derecede önemli böcek türü saptanmıştır. Bu zararlılardan *Sogatella suzeensis* Mats. ve *Kelisia ribauti* (W.WGN.) (Hem.:Delphacidae) türlerinin yüksek epidemisi sonucu zarara neden oldukları ancak bu zararın hangi türden ileri geldiğinin saptanamadığı ve detaylı çalışmalara ihtiyaç olduğu rapor edilmiştir (Serel, 1978; Serel et al., 1994). Bu çalışmadan sonra arada geçen 37 yılı aşkın sürede yaşanan iklim ve ekolojik değişimlerin, polikültür tarımın çeltik alanlarında emici böcek türleri üzerindeki etkileri bilinmemektedir. Diyarbakır ilinde mısır alanlarında delphacidlerin popülasyon yoğunluğunun arttığı, yaprakpiresi popülasyonunda ise son on yıla göre sekiz kat arttığı, bu artışa neden olan faktörlerden birinin ise dar yapraklı yabancıotların olduğu bildirilmiştir (Mutlu et al., 2008a; Mutlu & Sertkaya, 2015). Karacadağ çeltik alanlarında en önemli problemin yabancıotlanma olduğu (Duman et al., 2013) belirlenmiş ancak mısır alanlarında görülen sorunun çeltik alanlarında olup olmadığının bilinmesine ihtiyaç duyulmuştur. Ayrıca çeltikte zararlılara karşı entegre mücadele programları oluşturulmadan önce Cicadellidae, Cixiidae ve Delphacidae türlerinin belirlenmesi ve popülasyon gelişimlerinin izlenmesi ortaya çıkabilecek olan problemin çözümüne yönelik ilk adım olması açısından önem arz etmektedir.

Çalışma ile Karacadağ çevresindeki çeltik alanlarında bulunan Cicadellidae, Delphacidae ve Cixiidae türleri, popülasyon gelişimleri, yoğunlukları ve bu alanlarda sorun olan yabancıotların bunların popülasyonuna olan etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmalar 2010-2012 yılları arasında Diyarbakır ve Şanlıurfa illeri çeltik ekiliş alanlarında yürütülmüştür.

## Materyal ve Yöntem

### Cicadellidae, Cixiidae ve Delphacidae türlerinin belirlenmesi

Arazi çıkışları, çeltiğin kardeşlenme dönemi ile olgunlaşma-hasat dönemi arasında ayda bir defa yapılmıştır. Örneklemelerde D.vac ve standart atrap kullanılmıştır. D-vac ile herbir tarlanın 6 farklı noktasından 1'er dakika süreler ile çekimler yapılmış, atrap ile tarla kenarından içeriye 20 adım girildikten sonra 100'er atrap sallanmıştır. Toplanan materyal içinde kurutma kağıdı olan polietilen şeffaf torbalara konularak etiket bilgileri eklenmiş ve laboratuara getirilmiştir. Laboratuvarda bitki artıklarından temizlenen materyal içerisinde bulunan Cicadellidae, Cixiidae ve Delphacidae familyasına ait bireyler ayıklanmış ve türler 1x1.5 cm ebadında kesilen karton kağıtlar üzerine yapıştirilerek teşhise hazır hale getirilmiştir.

### Yabancıotların Cicadellidae ve Delphacidae yoğunluğuna olan etkisi:

Çeltik alanlarında Cicadellidae ve Delphacidae türleri yoğun olarak belirlendiğinden (Duman ve ark., 2013) çalışma bu iki familya üzerinde yürütülmüştür. Deneme Diyarbakır ilinde iki farklı yerde (Merkez Karahan, Ergani ilçesi Demirli köyü) en az 25 da.lık iki tarlada tesadüf blokları deneme desenine göre iki karakterli (yabancı otlu ve yabancı otsuz) ve üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Parseller 10x10m olmak üzere belirlenmiş, yabancıotlu ve otsuz her bir parsele birer adet (toplam 3 adet) sarı yapışkan renk tuzağı çeltiğin kardeşlenme-sapa kalkma döneminde bitki fenolojisine bağlı olarak bitki boyuna yakın yükseklikte yere dik olarak demir kazıklar üzerine asılmıştır (Mutlu et al., 2008a; Yılmaz & Karsavuran, 2010). Tuzaklar çeltiğin başaklanma-erme dönemine kadar her hafta yenileri ile değiştirilmiştir. Yabancıotsuz (Kontrol) parsellerde ise yabancıotları öldürmek amacıyla kardeşlenme ve sapa kalkma döneminde 2 defa bentazon etki maddeli herbisitle (200 ml/da) ilaçlama yapılmıştır (Lenicov et al., 2014).

Sarı renkli tuzaklar üzerinde bulunan Cicadellidae ve Delphacidae türleri familya düzeyinde morfolojik olarak el merceği ve göz yardımıyla belirlenerek haftalık sayıları kaydedilmiştir. Parsellerdeki yabancıot tür ve yoğunlukları, herbir deneme parseline 4 ayrı noktaya 1/4m<sup>2</sup>'lik atılan çerçeveler ile belirlenmiştir. İstatiksel analizler SPSS (Versiyon 23.0) paket programında yapılarak Duncan çoklu karşılaştırma yöntemiyle P<0.05 önem seviyesinde değerlendirilmiştir.

## Araştırma Sonuçları ve Tartışma

### Yaprakpiresi türlerinin belirlenmesi

Karacadağ Bölgesinde 2010-2011 yıllarında belirlenen Cicadellidae, Cixiidae ve Delphacidae familyasına ait türler Çizelge1'de verilmiştir.

Diyarbakır ve Şanlıurfa illeri Karacadağ çeltiği ekim alanlarında yapılan sürveyler sonucunda Hemiptera takımı Cicadomorpha ve Fulgoromorpha alt takımlarına bağlı üç familyaya ait toplam 17 tür belirlenmiştir. Bu türlerden 10'u Cicadellidae, 3'ü Cixiidae ve 4 tür ise Delphacidae familyasına aittir. Üç familyaya ait türlerin, çeltiğin kardeşlenme-sapa kalkma döneminden başlayarak hasada kadar olan fenolojik dönemlerin tamamında görülmüştür. Cicadellidae familyasında belirlenen bu türlerin Türkiye'nin farklı bölgelerinde yaygın ve çok değişik ürünlerde zararlı oldukları (Lodos & Kalkandelen, 1981; 1983; 1984; 1985; 1986; 1987; Mutlu et al., 2008b; Ercan & Uysal, 2007; Alaoğlu et al., 2007; Yılmaz et al., 2007), benzer şekilde Delphacidae ve Cixiidae türlerinde Türkiye'de yaygın olduğu ve önemli bazı virüslerin vektörü oldukları bildirilmiştir (Lodos & Kalkandelen, 1980; 1988). Güneydoğu Anadolu Bölgesi çeltik alanlarında Cicadellid türlerden *Psammotettix alienus* (Dahlbom, 1850), *Balclutha hebe* Klrk.'nin, Orta Anadolu Bölgesinde ise *P. striatus*, *Zyginidia pullula* (Boheman)'nin Delphacid türlerden ise, *Laodelphax striatellus* (Fallen), *Sogatella suzezensis* Mats., *Kelisia ribauti* (W.Wgn.)'nin yaygın ve yoğun türler olduğu virüs vektörü olmaları nedeni ile de önem kazandıkları bildirilmiştir (Serel, 1978; Memişoğlu et al., 1986.). Bu çalışmada *B. hebe* belirlenmemiş, *P. alienus* yoğunluğu Serel (1978) göre oldukça düşük oranda belirlenmiştir. Ancak Serel (1978) Diyarbakır ilinde belirlemiş olduğu 3 cicadellid türe ek olarak bu çalışmada 7 tür daha eklenmiştir. Tür çokluğunun geçmiş yıllara göre değişen yabancıot tür ve yoğunluğu ile örnekleme yapılan alanların değişik ekolojiler sahip olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

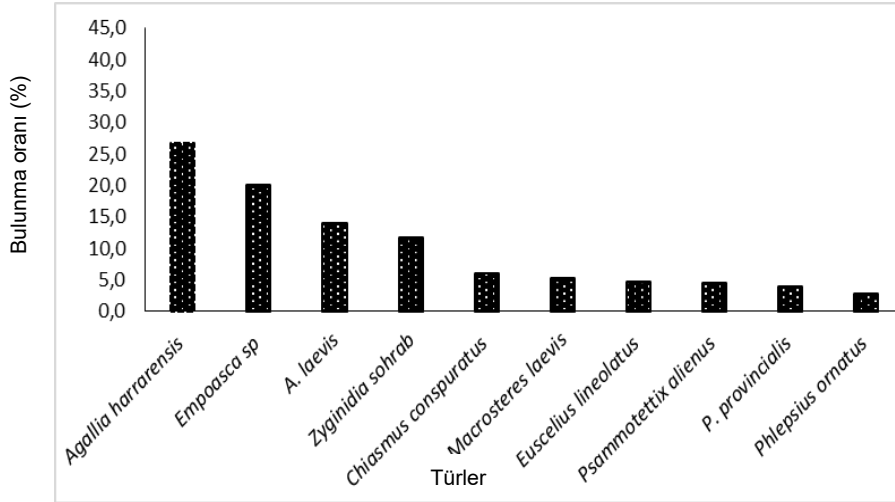
Çizelge1. Diyarbakır ve Şanlıurfa illeri Karacadağ çeltiği ekim alanlarında 2010-2011 yıllarında belirlenen Cicadellidae, Cixiidae ve Delphacidae familyası türleri

Familya	Alt Familya	Tür
Cicadellidae	Agallinae	<i>Agallia harrarensis</i> Melichar, 1911
	Agallinae	<i>Agallia laevis</i> Ribaut, 1935
	Deltocephalinae	<i>Psammotettix alienus</i> (Dahlbom, 1851)
	Deltocephalinae	<i>Psammotettix provincialis</i> (Ribaut, 1925)
	Deltocephalinae	<i>Macrosteles laevis</i> (Ribaut, 1927)
	Deltocephalinae	<i>Phlepsius ornatus</i> (Perris, 1857)
	Deltocephalinae	<i>Euscelis lineolatus</i> Brulle, 1832
	Deltocephalinae	<i>Chiasmus conspurcatus</i> (Perris, 1857)
	Typhlocybinae	<i>Zyginidia sohrab</i> Zachvatkin, 1947
	Typhlocybinae	<i>Empoasca</i> sp.
Cixiidae	Cixiinae	<i>Tachycixius desertorum</i> (Fieber, 1876)
	Cixiinae	<i>Hyalesthes obsoletus</i> Signoret 1865
	Cixiinae	<i>Pentastridium leporinus</i> (L., 1761)
Delphacidae	Delphacinae	<i>Toya propinqua</i> Fieber, 1866
	Delphacinae	<i>Ribautodelphax pungens</i> (Ribaut, 1953)
	Delphacinae	<i>Laodelphax striatellus</i> (Fallen)
	Delphacinae	<i>Sogatella vibix</i> Mats

Çalışmamızda belirlenen Cicadellidae türlerinden *A. laevis*, *P. alienus*, *M. laevis*, *E. lineolatus*, *P. leporinus* türlerinin çeltik başta olmak üzere birçok tarımsal üründe (buğday, mısır, sebze, yem bitkileri vb.) çeşitli virüs ve benzeri hastalıklarına vektörlük yaparak önemli oranda ürün kayıplarına yol açtıkları farklı çalışmalarda kayıt edilmiştir (Kalkandelen, 1974; Maramorosch & Harris, 1979; Seifers & Harvey 1989; Drobnjaković et al., 2011). Cixiidae familyasından elde edilen türlerden *H. obsoletus* başta olmak üzere *T. desertorum*, *P. leporinus*'un aynı şekilde patates ve sebzelerde önemli bazı virüs hastalıklarını (Stolbur-SV) taşıdığı (Sahtiyancı, 1971; Maramorosch & Harris, 1979; Güçlü & Özbek, 1988; Çalı et al., 1989; Darimont & Maixner, 2001; Jović et al., 2011) rapor edilmiştir. Delphacidae'lerden ise özellikle *L. striatellus* ve *T. propinqua*'nın bir çok tarımsal üründe önemli bir virüs vektörü olduğu, çeltik çizgi hastalığı (RSV), çeltik siyah çizgili cücelik virüsü (RBSDV), buğday klorotik çizgi virüsü (WCSV), arpa sarı çizgili virüsü (BYSV), mısır kaba cücelik virüsü (MRDC) gibi bir çok patojenik hastalığa vektörlük yaptığı ve çeltiğe özelleşmiş bir zararlı olması nedeniyle çeltik üretiminde dikkatle takip edilmesi gerektiği bildirilmiştir (Maramorosch & Harris, 1979; Ruan et al., 1981; Conti, 1994; Sertkaya et al., 2010). Bölgede Karacadağ çeltiğinde bulunan virüsler hakkında bir çalışma bulunmadığından bu zararlılardan kaynaklanan virüs ve benzeri hastalıklarla ilgili bir ilişki kurulamamıştır. Üç familyaya ait türlerin kendi içinde bulunma oranları Şekil 1,2,3'de verilmiştir.

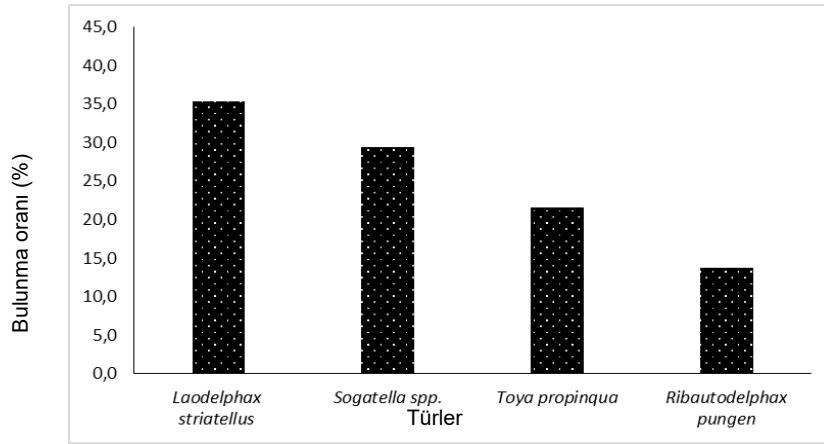
Cicadellid türler içinde en fazla *A. harrarensis* (%26.7), en az ise *P. ornatus* (%2.7) olduğu belirlenmiştir. *Agallia harrarensis*'in Ermenistan, Fas, Irak, İran, İtalya, Kanarya, Adaları, Mısır gibi ülkelerde yaygın olduğu ekonomik öneminin olmadığı bildirilmiştir (Lodos & Kalkandelen, 1981). Ancak bu türün çeltik alanlarında yoğun olarak görülmesinin nedeninin yabancıotlar ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Aynı şekilde *Empoasca* sp.'nin mısır bitkisinde yapılan çalışmalarda bazı geniş yapraklı yabancıot türlerinin (domuz pıtrağı) bu türün yoğunluğunu artırdığı bildirilmiştir (Mutlu et al., 2008a).

Şekil 2 incelendiğinde, Delphacid'ler içerisinde en yoğun türün *L. striatellus* olduğu görülmektedir. Bu türün Orta Anadolu ve Batı Karadeniz bölgesi çeltik alanlarında yaygın ve yoğun bir tür olduğu (Memişoğlu et al., 1986), Diyarbakır ilinde ikinci ürün mısır alanlarında *S. vibix*'in *L. striatellus*'un yoğunluklarının son yıllarda arttığı ve *S. vibix*'in *L. striatellus*'tan daha yoğun olduğu rapor edilmiştir (Sertkaya et al., 2010). Farklı ülkelerde yapılan çalışmalarda *L. striatellus*'un çok önemli bir çeltik zararlısı olduğu ve çeltik alanlarında yoğun olarak bulunduğu bildirilmiştir (Ruan et al., 1981; Conti, 1994; Lenicov et al., 2014).



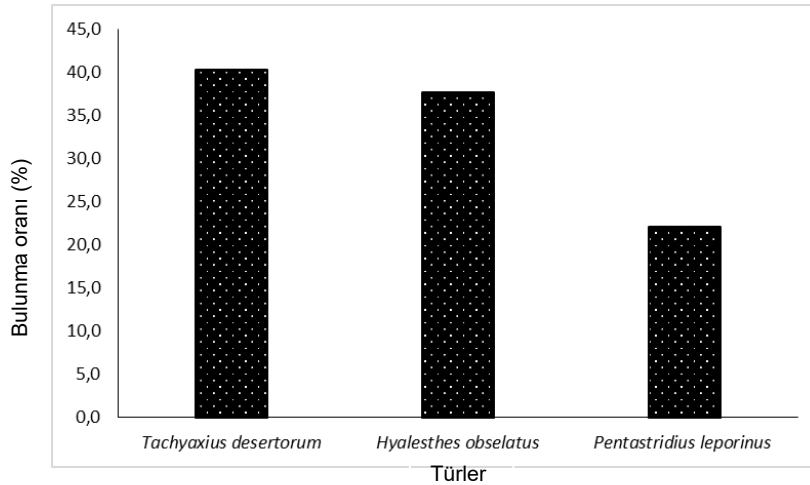
Şekil 1. Diyarbakir ve Şanlıurfa ili karacadağ çeltiğinde 2010-2011 yıllarında belirlenen Cicadellidae türlerinin bulunma oranları.

Elde edilen Delphacidae türlerinin kendi içinde bulunma oranları Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Diyarbakir ve Şanlıurfa ili karacadağ çeltiğinde 2010-2011 yıllarında belirlenen Delphacidae türlerinin bulunma oranları.

Cixiidae türlerin kendi içinde bulunma oranları Şekil 3'te verilmiştir.

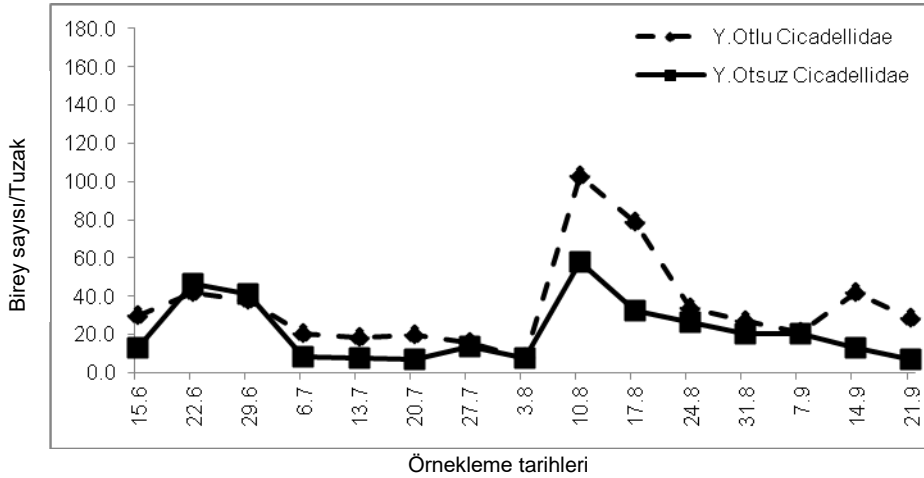


Şekil 3. Diyarbakir ve Şanlıurfa ili karacadağ çeltiğinde 2010-2011 yıllarında belirlenen Cixiidae türlerinin bulunma oranları.

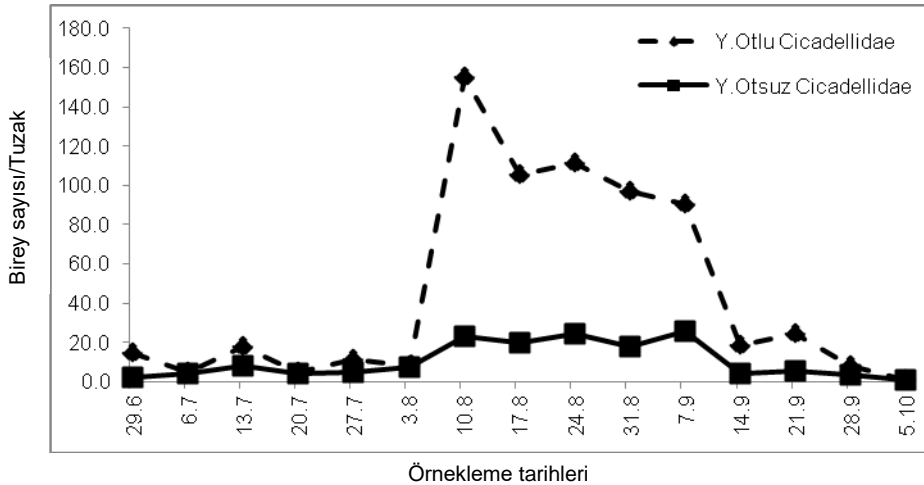
Şekil 3 incelendiğinde, Cixiidae türlerinden en yoğun olan türün *T. desertorum* olduğu bunu *H. obseletus*'un izlediği görülebilir. Konya ilinde Solanaceae bitkilerinde *H. obseletus*'un %67 ile diğer Cixiidae türleri içinde en yoğun tür olduğu belirlenmiştir (Ahmed, 2008). Her üç türünde yukarıda belirtildiği üzere virüs vektörü olmaları nedeniyle çeltik alanlarında bu türlerin dikkatli takip edilmesi gerektiği ve sebep olabilecekleri ürün kayıplarının önemli miktarlara ulaşabileceği sonucu gözükmemektedir.

#### Yabancıotların Cicadellid ve Delphacid yoğunluğuna olan etkisi:

Her iki yerdeki yabancıotlu parsellerde beş familyaya (Amaranthaceae, Asteraceae, Cyperaceae, Poaceae ve Solanaceae) ait toplam 24 yabancıot türü belirlenmiştir. Bu türlerden dar yapraklı yabancıotlar arasında en fazla *Echinochloa crus-galli* (L.) P.B. (darıcan), *Sorghum halepense* (kanyaş), *Cyperus glomeratus* L. (şehvet otu), *C. longus* L. (uzun topalak), *C. rotundus* L. (topalak), *C. seriotinus* ROTTB. (şehvet otu)'un olduğu, geniş yapraklı yabancıotlar arasında ise *Physalis* sp. (fener otu), *Xanthium strumarium* L. (domuz pıtrağı), *Amaranthus albus* L., (horozibiği) ve *A. retroflexus* L.'un yaygın olduğu tespit edilmiştir. Yabancıot teşhisleri Diyarbakır Ziraî Mücadele Aarştırma Enstitüsü Herboloji bölümündeki konu uzmanı tarafından teşhisli örnekler üzerinden yapılmıştır. Yabancıotlu ve yabancıotsuz parsellerden elde edilen popülasyon yoğunluğu ve gelişimine ait grafikler Şekil 4 ve 5'te verilmiştir.



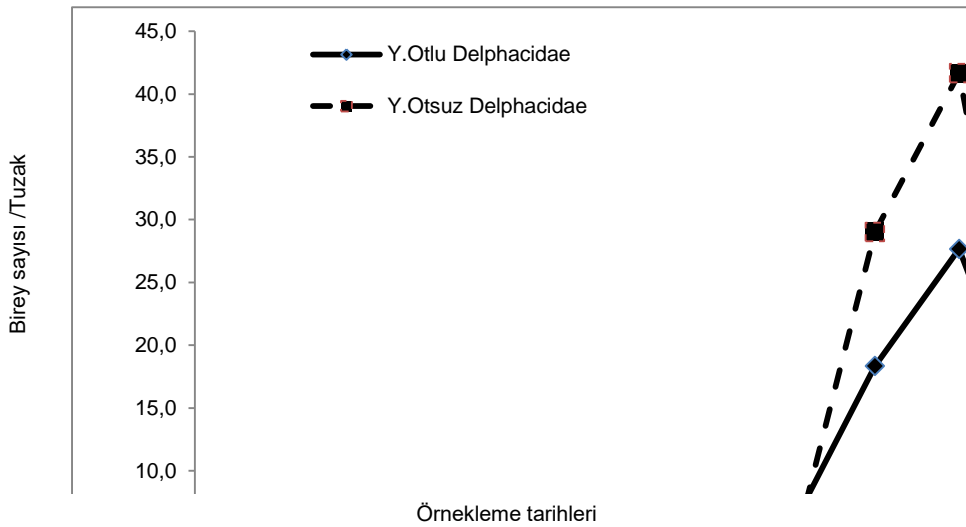
Şekil 4. Diyarbakır ili 2012 yılı Karahan köyü Cicadellid türleri popülasyon yoğunluğu ve gelişimi.



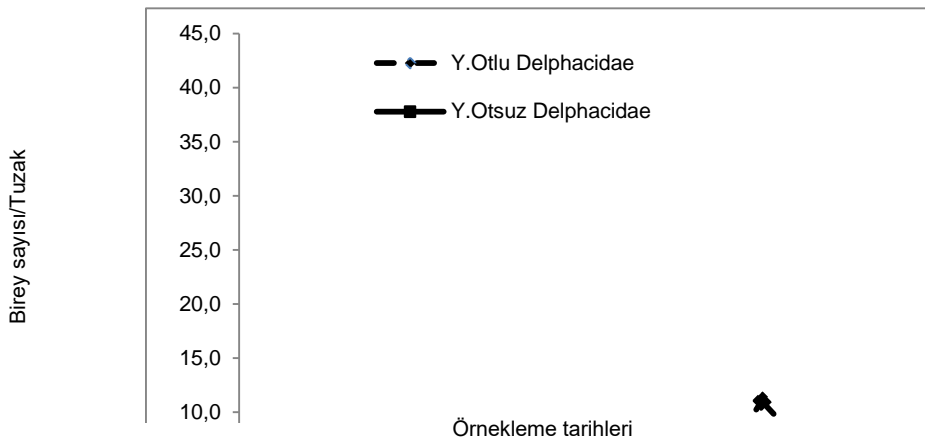
Şekil 5. Diyarbakır ili 2012 yılı Demirli köyü Cicadellid türleri popülasyon yoğunluğu ve gelişimi.

Çalışma yapılan her iki yerde yabancıotlu parsellerde Cicadellid yoğunluğunun yabancıotsuz parsellerdekine göre (ilaçlı parseller) daha fazla olduğu belirlenmiştir. Şekil 4'te görüldüğü üzere Karahan köyünde her iki karakterdeki popülasyon yoğunluğu sayısal olarak birbirine yakın olmasına rağmen, Demirli köyünde yabancıotlu parsellerde yoğunluğun yaklaşık sekiz kat daha fazla olduğu belirlenmiştir (Şekil 5). Karahan köyündeki yabancıotsuz deneme parsellerine 2 defa yapılan herbisit uygulamasına rağmen yabancıotların tamamen yok edilememiş olması nedeniyle cicadellid popülasyonu her iki karakterde de birbirine yakın düzeyde çıkmıştır.

Yabancıotlu ve otsuz parsellerde, Cicadellid popülasyonun çeltiğin vejetatif döneminden başlayarak artmaya başladığı, generatif-olgunlaşma dönemi başında ise en üst seviyeye ulaştığı tespit edilmiştir. Hasada doğru sulamanın kesilmesi nedeniyle bitki dokularının sertleşmesi ve başakların kurumaya başlaması nedeniyle popülasyonda önemli bir azalma görülmüştür. Elde edilen bu bulgulara benzer, ana ve ikinci ürün mısırda yaprakpiresi popülasyonunun generatif ve olgunlaşma döneminde en üst seviyeye ulaştığı hasada doğru düştüğü bildirilmiştir (Mutlu et al., 2008a; Yılmaz & Karsavuran, 2010; Mutlu & Sertkaya, 2015).

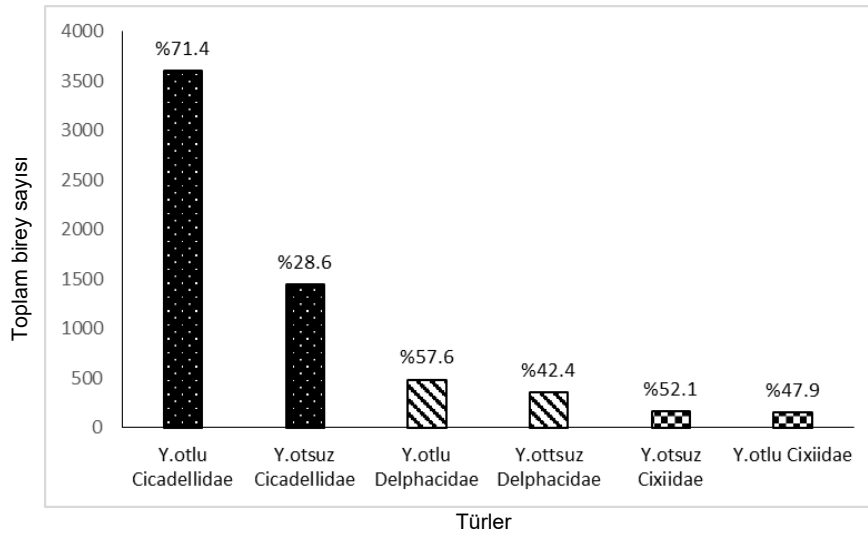


Şekil 6. Diyarbakır ili 2012 yılı Karahan köyü Delphacidae türleri popülasyon yoğunluğu ve gelişimi.



Şekil 7. Diyarbakır ili 2012 yılı Demirli köyü Delphacidae türleri popülasyon yoğunluğu ve gelişimi.

Şekil 6 ve 7'de görüldüğü üzere Karahan köyü yabancıotlu alandaki Delphacidae yoğunluğunun yabancıotsuz alana göre yarı yarıya artış gösterdiği, aynı şekilde Demirli köyünde yabancıotlu alandaki popülasyonun, otsuz alana oranla dört katı bir artış gösterdiği görülmektedir. Delphacidae türlerinin çeltiğin vejetatif döneminde görüldüğü ancak yoğunluklarının oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir. Buna karşın Delphacid popülasyonunun tıpkı Cicadellidlerde olduğu gibi, çeltiğin generatif-olgunlaşma dönemi başında ise en üst seviyeye ulaştığı belirlenmiştir. Elde edilen sonucu destekler nitelikte, Diyarbakır ilinde *S. vibix* ve *L. striatellus*'un ikinci ürün mısırdaki Cicadellidae türleri ile beraber erken dönemde görüldüğü ve zarar yapmaya başladıkları, mısır bitkisinin olgunlaşma döneminde en üst seviyeye ulaşarak baskın türün *S. vibix* olduğu bildirilmiştir (Sertkaya et al., 2010). Üç familyanın yabancıotlu ve yabancıotsuz parsellerdeki sarı yapışkan tuzaklarda belirlenen toplam birey sayıları ve bulunma oranları Şekil 8'de verilmiştir.



Şekil 8. Diyarbakır ili 2012 yılı yabancıotlu parsellerdeki sarı yapışkan tuzaklardaki Cicadellid, Delphacidae ve Cixiidae türlerinin bulunma oranları.

Sarı yapışkan tuzaklarda, Cicadellidae familyasından toplam 5.050 adet yaprakpiresi (3.604 yabancıotlu, 1.446 adet yabancıotsuz), 839 adet Delphacidae (483 yabancıotlu, 356 adet yabancıotsuz), ve 311 adet Cixiidae (162 yabancıotlu, 149 adet yabancıotsuz) sayılmıştır. Bu sonuçlara göre, üç familya içinde yabancıotlu alanda en fazla Cicadellidae türleri elde edilmiştir. Diğer iki familyadaki birey sayıları yabancıotlu-otsuz karakterde sayısal olarak yakın değerler elde edilmiş ve yabancıotların bu iki familyanın popülasyon yoğunluğu üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır. Cicadellidae familyası için elde edilen sonucu destekler nitelikte, Paradell et al. (2014), çeltikte yabancıotlar üzerinde %83, yabancıotsuz alanda ise %17 oranında yaprakpiresi belirlediklerini ve yabancıotlu alanların çeltikten daha fazla yaprakpiresi toplandığını bildirmişlerdir. Yabancıotlu ve otsuz alanlardan elde edilen verilere yapılan varyans analizi Çizelge 2 ve 3'te verilmiştir.

Çizelge 2. Yabancıotlu-yabancıotsuz uygulamalarının Cicadellid ve Delphacid türleri üzerindeki etkileri varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynağı	SD	KO	F	P
Uygulamalar (Yabancıotlu-Yabancıotsuz)	1	4883,252	10,262	,002
Türler (Cicadellidae-Delphacidae)	1	16504,111	34,683	,000
Uygulama x Türler	1	3868,081	8,129	,005
Hata	116	475,853		



Çizelge 3. Yabancıotlu-yabancıotsuz uygulamalarının istatistiksel olarak gruplandırılması

Uygulamalar	Ortalamalar*
Yabancıotlu x Cicadellidae	40,07±7.27a
Yabancıotsuz x Cicadellidae	15.96±2.57b
Yabancıotlu x Delphacidae	5.26±1.09cb
Yabancıotsuz x Delphacidae	3.86±1.62c

\*Aynı sütunda aynı harf ile belirtilen değerler arasında istatistiki olarak farklı yoktur, Duncan, (P<0.05).

Varyans analiz sonucunda, uygulamalar (yabancıotlu ve yabancıotsuz) ve iki familya arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve üç farklı grup ortaya çıkmıştır. Buna göre yabancıotların Cicadellidae popülasyon yoğunluğu üzerindeki etkisi önemli bulunmuş, buna karşın çeltiğe özelleşmiş zararlılar olarak bilinen Delphacid türleri üzerinde yabancıotların etkisi önemsiz olarak belirlenmiştir. Bu sonuca paralel, Lenicov et al. (2014) Delphacidae'lerin çeltikte ve buradaki yabancıotlar üzerinde düşük yoğunlukta bulunduğunu, ancak yabancıotların çeltiğe zarar veren böcekler için ana bir besin kaynağı olduğunu, Paradell ve ark. (2014) yabancıotların çeltikten çok daha fazla yaprakpiresi türünü topladığını bildirmişlerdir. Farklı ürünlerdeki benzer çalışmalarda bazı yabancıotların (topalak, domuz pıtrağı, ayırık, darıcan ve kanyaş gibi) Cicadellidae popülasyonunu önemli oranda artırdığı ve yabancıot mücadelesinin yapılmasının gerektiği rapor edilmiştir (Andow, 1992; Sadeghi, 1989; Margues et al., 2012; Mutlu & Sertkaya, 2015).

Üç familyanın toplam birey sayılarının sarı yapışkan tuzaklardaki toplam popülasyon içindeki bulunma oranları ise Cicadellidae familyası için %81.5, Delphacidae familyası %13.5, Cixiidae familyası ise %5 olarak gerçekleşmiştir. Çalışma içinde atrap ve D.vac ile yapılan örneklemeler, sarı yapışkan tuzak sonuçlarını desteklemiş, cicadellidlerin popülasyon yoğunluklarının diğer iki familyaya göre daha fazla olduğu görülmüştür. Diyarbakır ili Silvan ilçesinde Delphacidlerin diğer Hemiptera türleri arasında bulunma oranının %90 dan fazla olduğu belirlenmiş (Serel et al., 1978) ancak bu çalışmada Delphacidae familyasının Cicadellidae familyası bireylerine olan oranı %13.5 gibi düşük bir oranda çıkmıştır. Mısır bitkisinde *L. striatellus* ve *S. vibix*'in D.vac'tan ziyade en fazla sarı yapışkan tuzaklarda yakalandıkları (Sertkaya et al., 2010) bildirilmiş olması elde edilen bu sonucu kuvvetle desteklemektedir.

Sonuç olarak yabancıot yoğunluğunun iki zararlı grubunun popülasyon yoğunluğunu artırmada en önemli faktör olduğu kanaati ortaya çıkmakla beraber zarar durumu açısından "karacadağ çeltiğinde" ekonomik anlamda bir zarar oluşturmadığı belirlenmiştir. Ancak bu iki familyanın bazı türlerinin virüs ve virüs benzeri hastalıkların vektörleri olması sebebiyle çeltik içerisinde konukçuları olan yabancıotlarla mücadelenin çeltik tarımında önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Bu zararlılar her ne kadar ikinci derecede bir zararlı olarak görülse de virüs taşıyıcısı olduklarından dolayı dikkat edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla vektörlük yapan türlerin, virüs-vektör ilişkilerine ait bilinmeyen konuların aydınlatılması Türkiye'de çeltik alanlarında sorun olan bazı virüs hastalıklarının epidemiyolojisi ile ilgili önemli bilgilere ulaşılmasını sağlayacaktır.

## Teşekkür

Çalışmayı destekleyen Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü ile çalışmada elde edilen Cicadellidae, Delphacidae ve Cixiidae türlerini teşhis eden Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesinden Sayın. Prof. Dr. Ünal Zeybekoğlu'na teşekkür ederiz.

## Yararlanılan Kaynaklar

- Ahmed, E., 2008. Meram (Konya) İlçesinde Solanaceae Familyasına Ait Sebzelerde Zararlı Cicadellidae ve Cixiidae (Homoptera) Türleri. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, (Basılmamış) Yüksek Lisans Tezi, 82 s.
- Alaoğlu, Ö., B. Ercan, B. Sade, S. Soylu, S. Öztemiz, Ç. Palta, A. Güneş, M. Uysal & H. Fidan, 2007. *Zyginidia sohrab* Zachvatkin (Hemiptera: Cicadellidae)'ın mısır (*Zea mays* L.) bitkisinde popülasyon gelişimi ile yoğunluğunun verim ve verim öğeleri üzerine etkileri. Bitkisel Araştırma Dergisi, 1: 1–7.

- Andow, D. A., 1992. Population Density of *Empoasca fabae* (Homoptera: Cicadellidae) in Weedy Beans. *Journal of Economic Entomology*, 85 (2): 379-383.
- Anonim, 2013a. Global Rice Production, FAO Statistical Database on crops. (Web sayfası: <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>), (Erişim tarihi: Ekim 2015).
- Anonim, 2013b. Bitkisel üretim istatistikleri. (Web sayfası: <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>), (Erişim tarihi: Ekim 2015).
- Çalı, S., Y. Özdemir & A. Kalkandelen, 1989. Ankara'da domateslerde görülen stolbur hastalığı üzerinde araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 29 (1-2): 85-108.
- Conti, M., 1994. Leafhopper-borne plant viruses in Italy. *Memorie della Societa Entomologica Italiana*, 72: 541-547.
- Darimont, H. & M. Maixner, 2011. Actual distribution of *Hyalesthes obsoletus* Signoret (Auchenorrhyncha: Cixiidae) in German viticulture and its significance as a vector of Bois noir. *Integrated Control in Viticulture IOBC wprs Bulletin* 24 (7): 199 – 202.
- Drobnjaković, T., P. Perić, D. Marčić, L. Picciau, A. Alma, J. Mitrović, B. Duduk & A. Bertaccini, 2011. Leafhoppers and Cixiids in Phytoplasma-infected Carrot Fields: Species Composition and Potential Phytoplasma Vectors. *Pesticides and phytomedicine*. (Belgrade), 25 (4):, 311-318.
- Duman, M., Ç. Mutlu, F. Ölmez, B. Baran, M. Kılıç, A. Öcal, C. Özaslan, & İ.E. Süer, 2013. Karacadağ'da Çeltik Ekili Alanlarda Bitki Koruma Sorunları ve Mücadele Olanaklarının Araştırılması (sonuç raporu). *Diyarbakır Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü*.
- Ercan, B. & M. Uysal, 2007. Konya ilinde önemli bir mısır zararlısı *Zygnidia sohrab* Zatzvatkin (Cicadellidae) ve Popülasyon Gelişimi. *Türkiye II Bitki Koruma Kongresi Bildirileri*, 27-29 Ağustos, Isparta, 55.
- Güçlü, Ş. & H. Özbek, 1988. Erzurum koşullarında *Hyalesthes obsoletus* Signoret (Homoptera: Cixiidae)' un biyolojisi üzerinde bazı çalışmalar. *Türk. Entomol. Derg.*, 12 (2): 103-111.
- Jović, J., T. Cvrković, M. Mitrović, S. Krnjajić, O. Krstić, M. G. Redinbaugh, R.C. Pratt & I. Toševski, 2011. Hosts of stolbur phytoplasmas in maize redness affected fields. *Bulletin of Insectology* 64 (Supplement): S155-S156, 2011, ISSN 1721-8861.
- Kalkandelen, A., 1974. Orta Anadolu'da (Hom. Cicadellidae) Türlerinin Taksonomileri Üzerine Araştırmalar. *Ziraî Mücadele ve Karantina Genel Müdürlüğü, Araştırma Eserleri Serisi*, Ankara, 221 s.
- Lenicov, A. M. M.R., R. Mariani, A. Maciá, A. Toledo, M. E. Brentassi, M. F. R. Batiza, M. I. Catalano & S. Paradella, 2014. Diversity of planthoppers (Hemiptera: Fulgoromorpha) in rice associated with weeds in Argentina. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 49:3, 213-221.
- Lodos, N., 1981. Maize pests ve their importance in Turkey. *EPPO Bull.*, 11 (2): 87-89.
- Lodos, N. & A. Kalkandelen, 1980. Preliminary List of Auchenorrhyncha With Notes on Distribution and Importance of Species in Turkey, I Family Cixiidae Spinola, *Türk Bit. Kor. Derg.*, 4 (1) : 15-27.
- Lodos, N. & A. Kalkandelen, 1980. Preliminary List of Auchenorrhyncha With Notes on Distribution and Importance of Species in Turkey, II. Family Delphacidae Leach, *Türk Bit. Kor. Derg.*, 4 (2) :103 -117.
- Lodos, N. & A. Kalkandelen, 1981. Preliminary List of Auchenorrhyncha With Notes on Distribution and Importance of Species in Turkey, VII. Family Cicadellidae: Ulopinae, Megopthalminae, Ledrinae, Macropsinae and Agallinae *Türk Bit. Kor. Derg.*, 5 (4) : 215–230.
- Lodos, N. & A. Kalkandelen, 1983. Preliminary List of Auchenorrhyncha With Notes on Distribution and Importance of Species in Turkey, XII. Family Cicadellidae: Typhlocybinae: Empoascini. *Türk Bit. Kor. Derg.*, 7(3): 153 -165.
- Lodos, N. & A. Kalkandelen, 1984. Preliminary List of Auchenorrhyncha With Notes on Distribution and Importance of Species in Turkey. XVI. Family Cicadellidae: Typhlocybinae: Erythroneurini (Part II). *Türk Bit. Kor. Derg.*, 8 (4):201 – 210.
- Lodos, N. & A. Kalkandelen, 1985. Preliminary List of Auchenorrhyncha With Notes on Distribution and Importance of Species in Turkey. XVIII. Family Cicadellidae: Deltocephalinae: Macrostelini. *Türk Bit Kor Derg.*, 9(3): 147-161.
- Lodos, N. & A. Kalkandelen, 1986. Preliminary List of Auchenorrhyncha With Notes on Distribution and Importance of Species in Turkey. XXII. Family Cicadellidae : Deltocephalinae : Athysanini (Part II). *Türk Bit Kor Derg.*, 10 (4) : 203 -211.

- Lodos, N. & A. Kalkandelen, 1987. Preliminary List of Auchenorrhyncha With Notes on Distribution and Importance of Species in Turkey. XXV. Family Cicadellidae: Deltocephalinae: Paralimnini (Part I). Türk Entomol. Derg., 11 (3): 151-162.
- Lodos, N. & A. Kalkandelen, 1988. Preliminary List of Auchenorrhyncha With Notes on Distribution and Importance of Species in Turkey. XXVII. Addenda and Corrigenda. Türk Entomol. Derg., 12 (1): 11-22.
- Maramorosch, K. & F. K. Harris, 1979. Leafhoppers vectors and Plant Disease agents. Academic Press, Newyork, Paris, London, 154 p.
- Marques, R. N., D.C. Teixeira, P.T. Yamamoto & J.R. Lopes, 2012. Weedy hosts and prevalence of potential leafhopper vectors (Hemiptera: Cicadellidae) of a phytoplasma (16SrIX group) associated with Huanglongbing symptoms in citrus groves. J Econ Entomol. 105(2):329-37.
- Memişoğlu, H., M. Özkan & K. Melan, 1983. Orta Anadolu Bölgesi Çeltik Alanlarında Faunistik Sürvey Çalışmaları. Bitki Koruma Bülteni Cilt:26, No: 3-4.
- Mutlu, Ç., E. Sertkaya & Ş. Güçlü, 2008a. Diyarbakır ili ikinci ürün mısır alanlarında Cicadellidae (Homoptera) familyasına bağlı önemli türlerin popülasyon değişimleri. Türkiye Entomoloji Dergisi, 32 (1): 21-32.
- Mutlu, Ç., E. Sertkaya & Ş. Güçlü, 2008b. Diyarbakır ili ikinci ürün mısır alanlarında bulunan Cicadellidae (Homoptera) türleri ve yayılış alanları. Türkiye Entomoloji Dergisi, 32 (4): 281-301.
- Mutlu, Ç. & E. Sertkaya, 2015. Diyarbakır ilinde mısırdaki zararlı *Zyginidia sohrab* Zachvatkin (Hemiptera: Cicadellidae)'in biyokolojisi. Bitki Koruma Bülteni, 55(1): 15-30.
- Oman, P.W., 1949. Nearctic Leafhoppers (Homoptera: Cicadellidae), a generic classification and check list. Memoirs of the Entomological Society of Washington, 3: 1-253.
- Özbek, H. & R. Hayat, 2003. Tahıl, Sebze, Yem ve Endüstri Bitki Zararlıları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Ders kitabı, 320 s.
- Paradell, S. L., A. Maciá, M. Asborn, M.I. Catalano M. E. Brentassi, G. Varela, G. Dellapé, B.S. Defea, F. Alvaro & A.M.M.R. Lenicova, 2014. Diversity of leafhoppers (Hemiptera: Cicadellidae) in experimental rice lots and associated weeds in Buenos Aires province, Argentina. Studies on Neotropical Fauna and Environment, Vol. 49, No. 3, 213-221
- Ruan, Y. L., W. L. Chiang & R. F. Lin, 1981. Studies on the rice virus vector small brown planthopper *Laodelphax striatella* Fallen. Acta Entomologica Sinica 24: 283-290.
- Sadeghi, H. O., L. R. Zavaleta, G. Kapusta, W. O. Lamp & E. J. Armbrust, 1989. Effects of Potato Leafhopper (Homoptera: Cicadellidae) and Weed Control on Alfalfa Yield and Quality. Journal of Economic Entomology. Volume 82, Issue 3, 1, 923-931.
- Sahtiyancı, Ş., 1971. Marmara Bölgesi'nde Stolbur Hastalığı Üzerine Çalışmalar. Zir. Müc.Araş. Yıllığı, 5: 110-111.
- Seifers, D.L. & T.L. Harvey, 1989. Effect of carbofuran on transmission of maize dwarf mosaic virus in sorghum mechanically and by the aphid *Schizaphis graminum*. Plant Diseases, 73: 61-63.
- Serel, İ., 1978. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Çeltik Zararlılarının Tanınmaları, Yayılış Alanları ve Ekonomik Önemleri Üzerine Araştırmalar. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 92 s.
- Serel, İ., N. Adıgüzel & Z. Şimşek, 1994. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde çeltiklerde zararlı olan *Sogatella suezensis* Mats. ve *Kelisia ribauti* Wagn. (Homoptera: Delphacidae) türlerine karşı ilaç denemesi. Ziraat Mücadele Araştırmaları Yıllığı, 1989-1990, No: 24-25, 20-21.
- Sertkaya, E., Ç. Mutlu, A. Bayram, Y. Bayram & Ş. Güçlü, 2010. Diyarbakır ili ikinci ürün mısır alanlarında farklı örnekleme yöntemleri ile *Laodelphax striatellus* (Fallen, 1826) ve *Sogatella vibix* (Haupt, 1927) (Hemiptera: Delphacidae)'in popülasyonlarının belirlenmesi. Türk. entomol. derg., 34 (2): 251-262 ISSN 1010-6960
- Yılmaz, E. & Y. Karsavuran, 2010. İzmir ili mısır tarlalarında *Asymmetrasca decedens* (Paoli, 1932) ve *Zyginidia pullula* (Boheman, 1845) (Homoptera: Cicadellidae) türlerinin popülasyon değişimi. Türk. entomol. derg., 34 (2): 241-250.
- Yılmaz, E., Y. Karsavuran & H. Başpınar, 2007. Aydın, İzmir ve Manisa illeri mısır ekiliş alanlarında görülen Cicadellidae (Homoptera) familyasına bağlı türlerin saptanması üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 44 (3): 43-58.