

## *Zyginidia sohrab* Zachvatkin (Hemiptera: Cicadellidae)'ın mısır (*Zea mays* L) bitkisinde popülasyon gelişimi ile yoğunluğunun verim ve verim öğeleri üzerine etkileri\*\*

Özdemir ALAOĞLU<sup>a,\*</sup>, Birol ERCAN<sup>b</sup> Bayram SADE<sup>c</sup> Süleyman SOYLU<sup>c</sup>  
Sevcan ÖZTEMİZ<sup>d</sup> Çetin PALTA<sup>e</sup> Ahmet GÜNEŞ<sup>b</sup> Hakan FİDAN<sup>d</sup>  
Meryem UYSAL<sup>a</sup> Mehmet TEZEL<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Konya, Türkiye

<sup>b</sup>Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya, Türkiye

<sup>c</sup>Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya, Türkiye

<sup>d</sup>Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Adana, Türkiye

<sup>e</sup>Topraksu Kaynakları Araştırma Enstitüsü, Konya, Türkiye

### The population development and density of *Zyginidia sohrab* Zachvatkin (Hemiptera: Cicadellidae) and its effects on yield and yield components in maize (*Zea mays* L)

#### SUMMARY

The research was carried out on grain maize in 2006 and 2007 in Konya province. The subjects of the research were control (without chemical), seed treated and seed treated + surface sprayed with insecticide. A systemic insecticide Imidachloprid 600 g/l (Gaucho FS60) was used for seed treatment and oxydemeton-methyl 250 g/l (Metasystox R EC 250), which is a systemic insecticide, for surface treatment. Samplings were conducted in ten times with an interval of 10-14 days from June to September to determine population densities of the leafhoppers. *Zyginidia sohrab* Zachvatkin (Hemiptera: Cicadellidae) was the dominant (99.50%) among leafhoppers species and had two generations on maize. *Empoasca decipiens* Paoli was found very rarely. In the control plots maximum population of the adults was 3517 adults/100 sweep-net in 2006 and 2687 adults/100 sweep-net in 2007 at the end of September. There was a decrease in pest population at a rate of 33-52% with insecticide applications. Also, there was an increase in grain yield which was between 17.7% and 31.9% with insecticide applications according to the control. Determination of an important negative relations (2006,  $r=-0.659^*$ ; 2007,  $r=-0.78^*$ ) between population of *Z. sohrab* adults and grain yield was compatible with this result. Grain yield was decreased by *Z. sohrab* due to decrease in plant height and loss in grain weight per ear (in addition to the grain number per ear and a thousand of grain weight in 2007).

KEY WORDS: Maize, Cicadellidae, *Zyginidia sohrab*, population density, yield and yield components

#### ÖZET

Araştırma, tanelik mısırdaki 2006 ve 2007 yıllarında Konya ilinde yürütülmüştür. Araştırma konuları; kontrol, tohum ilaçlaması, tohum +yüzey ilaçlaması şeklinde oluşturulmuştur. Tohum ilaçlamasında sistemik etkili imidachloprid 600 g/l (Gaucho FS60), yüzey ilaçlamasında ise yine sistemik etkili oxydemeton-methyl 250 g/l (Metasystox R EC 250) kullanılmıştır. Cicadellid popülasyon yoğunluklarının belirlenmesi amacıyla örneklemeler haziran-eylül döneminde 10–14 gün aralıklarla 10 kez yapılmıştır. Cicadellidler içersinde hakim türün (%99.50) *Zyginidia sohrab* Zachvatkin (Hemiptera: Cicadellidae) olduğu, mısırdaki iki nesil verdiği, *Empoasca decipiens* Paoli'nin ise çok düşük oranda bulunduğu tespit edilmiştir. İlaçsız parsellerde 100 atrapta ergin sayısı eylül sonunda 3517 adet (2006) ve 2687 adet (2007) olmak üzere oldukça yüksek değerlere ulaşmıştır. İlaç uygulamaları ile zararlının popülasyon yoğunluğunda %33-52'lik azalmalar olmuştur. İlaç uygulamaları tane verimini kontrole göre %17.7 ile %31.9 oranlarında artırmıştır *Z. sohrab* ergin birey sayısı ile tane verimi arasında negatif ve önemli ilişkilerin belirlenmesi de (2006,  $r=-0.659^*$ ; 2007,  $r=-0.78^*$ ) bu sonuç ile uyum göstermiştir. Bu zararlının bitki boyu ve koçanda tane ağırlığı üzerinden (2007 yılında ek olarak koçanda tane sayısı ve bin tane ağırlığı) tane verimini düşürdüğü ortaya konulmuştur.

ANAHTAR KELİMELER: Mısır, Cicadellidae, *Zyginidia sohrab*, popülasyon yoğunluğu, verim ve verim öğeleri

\*E-posta: [calaoglu@selcuk.edu.tr](mailto:calaoglu@selcuk.edu.tr)

Kabul tarihi: 13.04.2009

\*\*Bu çalışma Selçuk Üniversitesi BAP Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir

## GİRİŞ

Mısır yüzlerce kullanım alanına sahiptir. Mısırdan; nişasta, tatlandırıcı, mısır kepeği, mısır gluten unu, mısır özü yağı, mısır ezmesi, mısır unu, alkol, etanol, organik asitler, antibiyotikler, enzimler, vitaminler, konsantre yem, silaj, dondurulmuş ürün ve konserve, çerez gibi ürünler elde edilmektedir (Sade 2003). Dünya'da en fazla üretilen bir tahıl olup, 2007 yılında 704 milyon ton olan üretimin, 2010 yılında 800 milyon tona ulaşacağı tahmin edilmektedir (Anonim 2007). Türkiye'de ise mısır, ekim alanı ve üretim itibarıyla tahıllar arasında buğday ve arpadan sonra üçüncü sırayı almaktadır. Tane mısır ekim alanı 536.000 ha, üretimi 3.8 milyon ton, birim alan verimi ise 711 kg/da olarak gerçekleşmiştir (Anonim 2007). Ülkemizde 1 milyon tonu aşan ve 200 milyon dolara ulaşan mısır ithalatı söz konusu iken, mısır tarımında kat edilen gelişmelerden kaynaklanan üretim artışı sonucu ithalat küçük miktarlara düşmüş ve 2006 yılında mısır ithalatı yapılmamıştır (Sade ve Soylu 2005, Sade ve ark. 2007, Anonim 2007).

Son yıllarda Orta Anadolu Bölgesi'nde ve özellikle Konya ilinde mısır ekim alanlarında önemli artışlar olmuş ve ekim nöbetinde kendine has yerini almıştır. Konya ilinde 2007 yılında mısır ekim alanı 14.000 ha tane ve 11.000 ha silaj amaçlı olmak üzere toplam 25.000 hektara ulaşmış, tane üretimi 120.000 ton, silaj üretimi 450.000 ton olarak gerçekleşmiştir. Tüm Orta Anadolu illerindeki mısır ekilişinin %70'inin tek başına Konya ilinde olduğu tahmin edilmektedir (Sade ve Soylu 2005, Sade ve ark. 2007).

Mısır tarımında bu bölgede kat edilen gelişmelere karşın, zararlılardan kaynaklanan üretim sorunları da giderek artmaktadır. Uzun yıllardır mısır tarımı yapılan bölgede, toprak üstü zararlılarından yeşilkurt (*Heliothis* sp) ve yaprakbitleri (Aphididae:Hom.) dikkati çekmektedir. Ancak yeşilkurt'un düşük yoğunlukta bulunması, döllenenin tamamlanmasından sonra ortaya çıkması, yaprak bitlerinin ise mısırdaki tanelerin fizyolojik oluma geçmek üzere olduğu Eylül ayı içerisinde yoğunluklarını artırmaları, zararlarının tolere edilebilir düzeyde kalmasına neden olmuştur (Sade 2002, Ercan 2006). Buna karşılık, ekim alanı genişledikçe cüce ağustos böcekleri (Cicadellidae) türlerinin popülasyon yoğunluklarında ve zarar derecelerinde önemli artışlar olduğu görülmeye başlanmıştır (Ercan 2006).

En büyük mısır üreticisi olan ABD'de bu bitkide Cicadellid'ler içerisinde en yaygın türün *Dalbulus maidis* (De-Long & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae) olduğu ve bitki özsuyunu emerek önemli zararlara neden olduğu belirlenmiştir (Bushing ve Burton 1974). Ayrıca, *D. maidis*'in mısırdaki cücelik hastalığı etmeni *Spiroplasma kunkelii* Whitcomb (Mycoplasmatales: Spiroplasmataceae)'nin önemli bir vektörü olduğu ve hastalığın oluşturduğu zararın, zararlının beslenme zararından daha büyük olduğu tespit edilmiştir (Nault 1985). Jabber (1974), *Zyginidia quyumi* (Ahmed)'nin Batı Pakistan Bölgesinde buğdayda %57.25, mısırdaki ise %66.40 oranında verim kayıplarına neden olduğunu bildirmiştir. Türkiye'de *Z. sohrab* ve bu cinse

ait bazı farklı türler rapor edilmiştir. Şimşek (1988) ve Kalkandelen (1985) *Zyginidia sohrab* Zachvatkin (Hemiptera: Cicadellidae)'in Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde, Demir (2006) Antalya'da bulunduğunu, Mutlu ve ark (2008a) Diyarbakır ili ikinci ürün mısır üretim alanlarında 2005 yılında hakim tür olduğunu bildirmişlerdir. Kalkandelen (1985), *Z. pullula* Boh'nun Orta Anadolu ve Batı Karadeniz'de hakim tür olduğunu kaydederek, Doğu Karadeniz'den 3, Çankırı'dan 1 adet yeni *Zyginidia* türünün tanımını yapmıştır. Güçlü ve Özbek (1994) ise *Z. eremita* Zachvatkin'in Iğdır yöresinde mısırlarda sorun olduğunu kaydetmişlerdir. Orta Anadolu Bölgesi'nde mısır üzerinde Cicadellidae familyasına bağlı böceklerin zararları ilk olarak Sade (2002) ile Ayrancı ve Sade (2004) tarafından rapor edilmiştir. Ercan (2006) da Konya ve çevresinde mısırdaki Cicadellidae familyası içerisinde yaklaşık %99 bulunuş oranı ile hakim türün *Z. sohrab* olduğunu ve popülasyon yoğunluğunun oldukça yüksek (>3000 ergin/100 atrap) olduğunu ortaya koymuştur.

Mısırdaki ABD'de *Dalbulus maidis*'i kontrol etmek için insektisit uygulamalarının kısa süreli (10–30 gün) düşük etki sağladığı ortaya konulmuştur (Summers ve ark. 2003). Ülkemizde mısır bitkisinde cicadellidlerin neden oldukları verim kaybı, verim öğeleri üzerine olan etkileri, ilaç uygulamalarına tepkileri ve mücadelesi ile ilgili araştırmalara rastlanılmamaktadır. Bu sebeple bu araştırmada, Konya ekolojik koşullarında mısırdaki yüksek popülasyon yoğunluğu oluşturan cicadellid türü *Z. sohrab*'in mısır bitkisinde neden olduğu verim kayıpları ve ilaç uygulamalarına tepkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma, 2006 ve 2007 yıllarında Orta Anadolu Bölgesi'nde, Konya ilinde Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü mısır üretim alanında yürütülmüştür. Deneme toprakları tuzluluk problemi olmayan, hafif alkali, kireç, potasyumca zengin ve orta düzeyde fosfor içermektedir. Bununla birlikte, 2007 yılında deneme toprakları organik maddece daha yüksek değerlere sahip olmuş, 2006 yılında topraklar killi bünyede iken, 2007 yılında killi-tınlı bünyede olmuştur. Uzun yıllar ortalaması olarak, sekiz aylık (Nisan – Kasım) vejetasyon döneminde yağış toplamı 197.1 mm, sıcaklık ortalaması 16.1 °C ve nispi nem ortalaması %57.8 olarak belirlenmiştir. Denemenin ilk yılında (2006) bu değerler sırasıyla; 219.5 mm, 17.1 °C ve %56.0, ikinci yılında (2007) 152.3 mm, 17.9 °C ve %50.5 olmuştur. Çalışmada materyal olarak, 2005 yılında yürütülen ön denemede Cicadellidae türlerine karşı hassasiyet gösterdiği belirlenen OSSK-602 (FAO 600) hibrit mısır çeşidi kullanılmıştır.

Araştırma "Tesadüf Blokları Deneme Desenine" göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Parsel büyüklükleri 17.5 m x 5.6 m = 98 m<sup>2</sup> olarak düzenlenmiştir. Araştırma konuları; kontrol (ilaçsız), sistemik insektisit imidachloprid 600 g/l (Gaucho FS60) ile tohum ilaçlaması (ilaç 1), sistemik

insektisitle tohum ilaçlaması + sistemik insektisit oxydemeton-methyl 250 g/l (Metasystox R EC 250) ile yüzey ilaçlaması (ilaç 2), şeklinde ele alınmıştır. İlaç 1 ve 2 konularında imidachoprid 600 g/l (Gaucho FS60) ilacı 480 ml/100 kg tohum dozunda kullanılmıştır. İlaç 2 deneme konusundaki parseller, tohum ilaçlamasına ek olarak ruhsatlı ilaçlardan oxydemeton-methyl 250 g/l (Metasystox R EC 250) 100 ml/da dozunda bitkiler 4-6 yapraklı dönemde iken başlanarak, yaklaşık 15 günde bir olmak üzere toplam dört kez (her iki yılda da; 16 Haziran, 1 Temmuz, 15 Temmuz ve 29 Temmuz) sırt atomizörü ile ilaçlanmıştır.

Ekim işlemi Mayıs ayının ilk haftasında pnömomatik mibzer ile 70 cm sıra arası ve 20 cm sıra üzeri mesafelerinde, dekara yaklaşık 7000 tohum düşecek şekilde yapılmıştır. Denemelerde toprak analiz sonuçları dikkate alınarak, toplam 20 kg/da N ve 9 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> verilmiş, fosforun tamamı ve azotun 3.5 kg/da'ı ekimle birlikte (DAP; %18 N ve %46 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) azotun kalan kısmı ikinci çapa esnasında (üre; %45 N) banda uygulanmıştır. Bitkiler 15-20 cm olduğu zaman yabancı ot kontrolü için elle ilk çapa, 40-50 cm boylandığı zaman ikinci çapa ve boğaz doldurma makine ile yapılmıştır. Bitki su ihtiyaçları ve yağış durumu dikkate alınarak iki yılda da 4 adet karık usulü sulama yapılmıştır.

Cüce ağustos böceklerinin popülasyon yoğunluklarının belirlenmesi amacıyla, örneklerin toplanmasına 2006 ve 2007 yıllarında, bitkilerin 2-4 yapraklı oldukları dönemde, sırasıyla 15 ve 18 Haziran tarihlerinde başlanmış, 10-14 gün aralıklarla 10'ar kez tekrarlanarak mısırdaki fizyolojik olumun tamamlandığı 24 ve 25 Eylül tarihlerine kadar devam edilmiştir. Bu amaçla her örneklemede her bir parselde toplam 100 atrap sallanarak toplanan böcekler potasyum siyanürlü öldürme şişesine alınıp öldürüldükten sonra, tabanlarında kurutma kağıdı bulunan petri kaplarına aktarılmıştır. Toplanan bu böcekler stereo mikroskop altında incelenerek sayılmış, cicadellidlerin teşhisi Prof. Dr. Şaban GÜÇLÜ (Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Erzurum) tarafından yapılmıştır.

*Z. sohrab*'ın mısırdaki virüs hastalığı taşıyıp taşımadıklarını belirlemek amacıyla tipik belirti gösteren yapraklar ve böcek örneklerine 7 farklı virüs testi uygulanmıştır. Bu virüs testleri; Corn Stunt Spiroplasma (CSS), Maize Dwarf Mosaic Virüsü (MDMV), Maize Mosaic Virüsü (MMV), Maize White Line Mosaic Virüsü (MWLMV), Maize Chlorotic Mottle Virus (MCMV), Maize Stripe Virus (MSpV), Maize Streak Virüsü (MSV) ve Barley Yellow Dwarf Virus (BYDV)'dir. Virüs testleri amacıyla mısır yaprakları ile yabancı ot ve *Z. sohrab* örnekleri hastalık belirtilerinin en yoğun görüldüğü fizyolojik olum dönemine doğru alınmıştır. Bu örnekler +4°C'de soğuk zincire riayet edilerek Adana Ziraat Mücadele Araştırma Enstitüsüne gönderilmiştir. Bu örneklerde virüs taraması Double Antibody Sandwich (DAS)-ELISA yöntemine göre yapılmıştır (Clark ve Adams 1977).

Hasat işlemi, her parselden tesadüfi seçilen 3 ayrı yerde 1.4 m x 5.0 m=7 m<sup>2</sup> lik alanlardaki koçanların elle toplanması suretiyle yapılmıştır. Tane koçan

oranları belirlenerek parsel tane verimleri bulunmuş ve bu değerler birim alan tane verimlerine çevrilmiştir. Her bir parselden alınan tane örneklerinde nem değerleri belirlenerek birim alan tane verimleri, %15 neme göre düzeltilmiştir.

Araştırmada; bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, bitkide yaprak sayısı, koçan uzunluğu ve çapı, koçanda tane sayısı, tane koçan oranı, koçanda tane ağırlığı, hasatta tane nemi, bin tane ağırlığı, tane verimi ölçüm ve gözlemleri yapılmıştır. Bu veriler "Tesadüf Blokları Deneme Desenine" göre, böcek popülasyon değişimleri "Tesadüf Bloklarında Faktöriyel Deneme Deseni'ne göre" varyans analizine tabi tutulmuş, farklılıkların istatistiksel olarak önemli bulunduğu işlemlerde gruplandırılmalar LSD testine göre yapılmıştır.

## BULGULAR ve TARTIŞMA

Deneme parsellerindeki mısır bitkilerinden toplanan Cicadellidae familyasına ait böceklerin tür teşhis çalışmaları sonucunda, hakim türün *Z. sohrab* (%99.50) olduğu, bunun dışında çok az sayıda *Empoasca decipiens* Paoli erginlerinin bulunduğu tespit edilmiştir. Mısır tarlalarında toprak üstü aksama zarar veren diğer böcek türleri de değerlendirildiğinde tek hakim zararlı türün *Z. sohrab* olduğu ortaya çıkmıştır. Ercan (2006) tarafından Konya merkez ve iki ilçesinde mısır tarlalarında yürütülen bir sörvey çalışmasında *Z. sohrab* türünün çok yaygın ve hakim tür (%99.57-%99.85) olduğu belirlenmiştir.

İki yılda da en yüksek ergin sayılarına kontrol parsellerinde ulaşılmıştır. Çizelge 1 ve Grafik 1'de görüldüğü gibi, 2006 yılında ilaçsız mısır parsellerinde, bitkilerin henüz 2-4 yapraklı oldukları Haziran ortasından itibaren ilk erginler görülmeye başlamış (54 ergin/100 atrap), 26 Haziran'da 207 ergin olan popülasyon biraz düşerek 6 Temmuz'da 94 seviyesinde kalmış, sonraki haftalarda hızla yükselerek 17 Temmuz'da 390, 28 Temmuzda 1085, 10 Ağustosta ise 1894 ergine kadar ulaşmıştır. Ağustos sonunda bu sayı 2547'ye kadar yükselirken daha sonra hızla düşüş göstererek 11 Eylül'de 1357'ye inmiş, ancak 25 Eylül'de yapılan son örneklemede ergin sayısının 3517 ile en yüksek seviyeye ulaştığı tespit edilmiştir. Bu tarihte mısır hasat dönemine girdiği için *Z. sohrab*'ın çevredeki buğdaygil bitkilerine geçtiği gözlenmiştir. Popülasyonun 2006 yılı seyrine bakılarak *Z. sohrab*'ın mısır bitkisinde Ağustos ortasından itibaren bir nesil, Eylül ortasından itibaren de ikinci nesil oluşturduğu belirtilebilir.

Bir önceki yılda olduğu gibi 2007 yılında da ilk erginler Haziran ortasında mısır bitkilerinde görülmeye (67 ergin/100 atrap) başlamış, düşük seyreden popülasyon seviyesi 16 Temmuz'da 305 ergine, 27 Temmuz'dan itibaren hızla artarak 10 Ağustos'da 1746, Ağustos sonunda ise 2175 ergin seviyesine ulaşmıştır. Bu yılda 12 Eylül'de yapılan örneklemede 100 atrapta 1103'e düşen popülasyonun tekrar yükselerek 24 Eylül'de 2687 ergine çıktığı tespit

edilmiştir (Çizelge 2, Grafik 2). Önceki yılda olduğu gibi *Z. sohrab*'in 2007 yılında da Ağustos ve Eylül ortalarında birer nesil verdiği anlaşılmaktadır. Nitekim Ercan (2006) da aynı ekolojide bu türün mısır bitkisinde iki nesil verdiğini belirlemiştir. Her iki grafik karşılaştırıldığında ilaçsız parsellerde populasyon değişiminin benzer bir seyir izlediği, pik noktalarının benzer tarihlerde gerçekleştiği, ancak 2007'de populasyon seviyesinin biraz daha düşük olduğu görülmektedir. İklim verileri incelendiğinde 2007 yılında 2006 yılına göre hava sıcaklığının daha yüksek (sırasıyla 17.9 °C ve 16.1 °C) ve hava nispinin (sırasıyla %50.5 ve 57.8) daha düşük olduğu görülmekte ve bu yıldaki daha düşük populasyon yoğunluğunun nedenini ortaya koymaktadır. Nitekim Öncüler (1993) emici böceklerin serin iklimlerde ve yüksek nemli ortamlarda daha fazla ürediğini belirterek bu tespiti teyit etmektedir.

Ercan (2006), Konya ilinde bir mısır tarlasında populasyonun 100 atrapta toplam 5537 adet *Z. sohrab* ergin sayısına ulaşıldığını bildirmiştir. Şimşek (1988), 100 atrapta 1050 adet erginle *Z. sohrab*'in Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde mısırın ana zararlısı olduğunu ortaya koymuştur. Mutlu ve ark. (2008b) 2005-2006 yıllarında Diyarbakır'da mısır üretim alanlarında Cicadellidae familyasına ait toplam 20 tür belirlendiğini ve bunlar içerisinde en yoğun ve yaygın olan dört tür arasında *Z. sohrab*'in da olduğunu belirtmişlerdir.

Yine Mutlu ve ark. (2008a) tarafından Diyarbakır'da ikinci ürün mısırdaki sonuçlarımıza benzer şekilde *Z. sohrab* populasyonlarının 2-4 yapraklı dönemden itibaren artmaya başladığını, koçan püskülü ve olgunlaşma dönemlerinde en yüksek seviyeye ulaştığını ve 2005'de hakim tür

olduğunu bildirmişlerdir. Sade (2002), Konya'daki mısır tarlalarında cüce ağustos böceklerinin Merkez ve Çumra ilçesinde ilk gelişme dönemlerinden başlayarak ileriki gelişme dönemlerine kadar önemli zararlar yaptığını ilk defa rapor etmiştir. Araştırmacı, yapraktaki emgi yerlerinin açık sarımsı renkler aldığını, yaprak yüzeylerinin sarı beneklerle kaplandığını ve mücadele edilmediğinde özellikle yaşlı yaprakların kuruyarak döküldüğünü bildirmiştir. Yine Ayrancı ve Sade (2004) Konya Merkez'de hibrit mısırdaki yukarıda belirtilen benzer zararlanmalara neden olan Cicadellidae familyasına ait cüce ağustos böcekleri tespit edilmiştir.

Yapılan gözlemlerde, *Zyginidia sohrab*'in mısır üretim alanları dışındaki ilk ergin çıkışlarının her iki deneme yılında da Mart ayı sonunda gerçekleştiği görülmüştür. Bu türün ilk neslini buğday, arpa, tritikale gibi tahıllar ve diğer buğdaygill bitkilerinde sapa kalkma-süt olum dönemleri arasında verdiği; ikinci ve üçüncü neslini mısırdaki gelişirdikten sonra sonbaharda ekilen tahıllar ve diğer buğdaygillere geçerek dördüncü nesli verdiği tespit edilmiştir. Bu tespitler, Ercan (2006) tarafından Konya Merkez, Çumra ve Karapınar ilçelerindeki mısır tarlalarında 2004 ve 2005 yıllarında yürütülen sorvey çalışmalarında, *Z. sohrab*'in biri erken ilkbaharda (1.nesil), diğeri (4.nesil) sonbaharda tahıllar ve buğdaygillerde, ikisi de mısırdaki (2. ve 3.nesil) olmak üzere toplam 4 nesil verdiğine dair araştırma bulguları ile uyum içerisindedir. Lodos (1982)' da *Z. sohrab*'in Gramineae bitkilerinde özellikle darı ve mısırlarda beslenerek zarar yaptıklarını, bu arada bazen pamuk, asma, Cucurbitaceae türleri ve diğer yabancı ve kültür bitkisi türlerine de geçtiğini belirtmiştir.

Çizelge 1. 2006 deneme yılında ilaçlı ve kontrol parsellerde belirlenen *Zyginidia sohrab*'in ergin sayılarına ait ortalama değerler ve LSD grupları

Sayım tarihleri	Ergin sayısı / 100 atrap			
	Kontrol	İlaç 1	İlaç 2	Ortalama
15.06.2006	54 e	10 c	10 c	25 e
26.06.2006	207 e	59 c	40 c	102 e
06.07.2006	94 e	38 c	28 c	53 e
17.07.2006	390 de	87 c	170 c	216 e
28.07.2006	1085 cde	447 bc	110 c	547 e
10.08.2006	1894 bc	412 bc	300 bc	869 cd
21.08.2006	1862 bc	1224 b	512 bc	1199 c
31.08.2006	2547 ab	744 bc	797 bc	1362 bc
11.09.2006	1357 cd	3039 a	1340 b	1912 b
25.09.2006	3517 a	2632 a	2890 a	3013 a
<b>Ortalama</b>	1295 a (100)	869 b (67)	620 b (48)	

Aynı harfle gösterilen harfler arasındaki farklılık istatistikî olarak bu özelliğin F testindeki önem seviyesi düzeyinde farklı değildir. LSD (sayım tarihi; 0.01)=632.0; LSD (konu; 0.01)=346.1; LSD (int; 0.01)=109.5. Kontrol uygulamasına göre ergin sayılarındaki % değişimleri göstermektedir.

Çizelge 2. 2007 deneme yılında ilaçlı ve kontrol parsellerde belirlenen *Zyginidia sohrab*'ın ergin sayılarına ait ortalama değerler ve LSD grupları

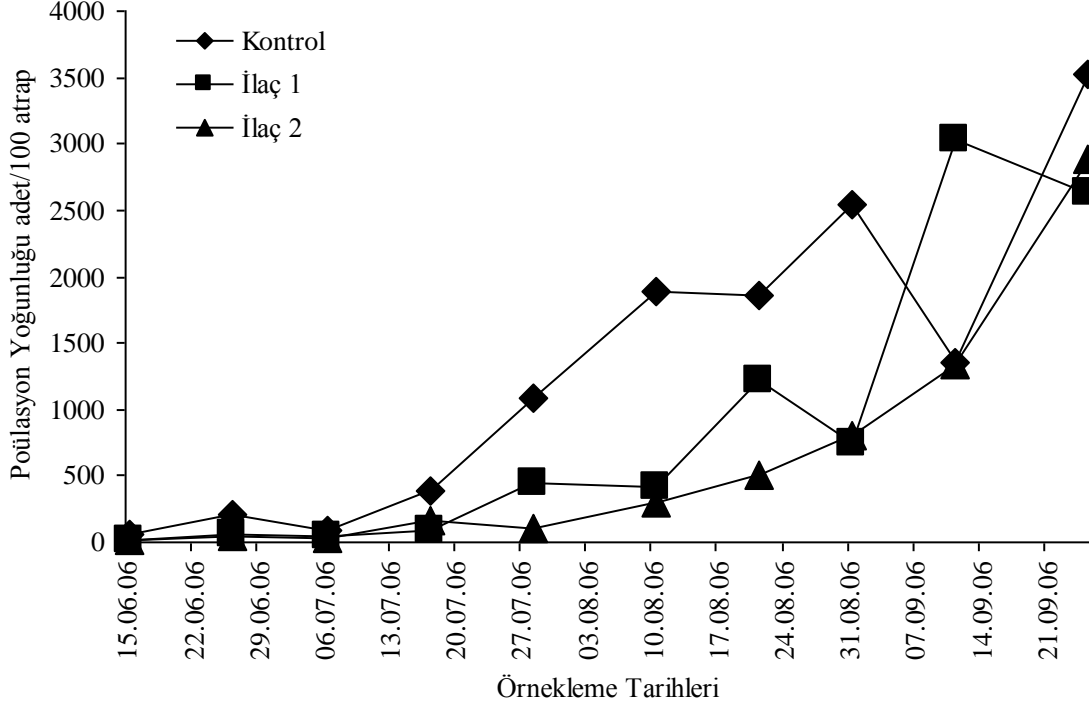
Sayım tarihleri	Ergin sayısı / 100 atrap			
	Kontrol	İlaç 1	İlaç 2	Ortalama
18.06.2007	67 e	16 c	15 c	32 d
27.06.2007	179 e	93 c	48 c	106 d
06.07.2007	103 e	41 c	29 c	57 d
16.07.2007	305 de	117 c	124 c	182 d
27.07.2007	515 de	237 bc	170 c	307 d
10.08.2007	1746 bc	702 bc	331 c	926 c
20.08.2007	1771 bc	717 bc	537 c	1008 bc
29.08.2007	2175 ab	951 b	678 bc	1268 bc
12.09.2007	1103 cd	1782 a	1470 ab	1451 b
24.09.2007	2687 a	2064 a	2234 a	2328 a
Ort	1065 a (100)*	672 b (63)	563 b (53)	

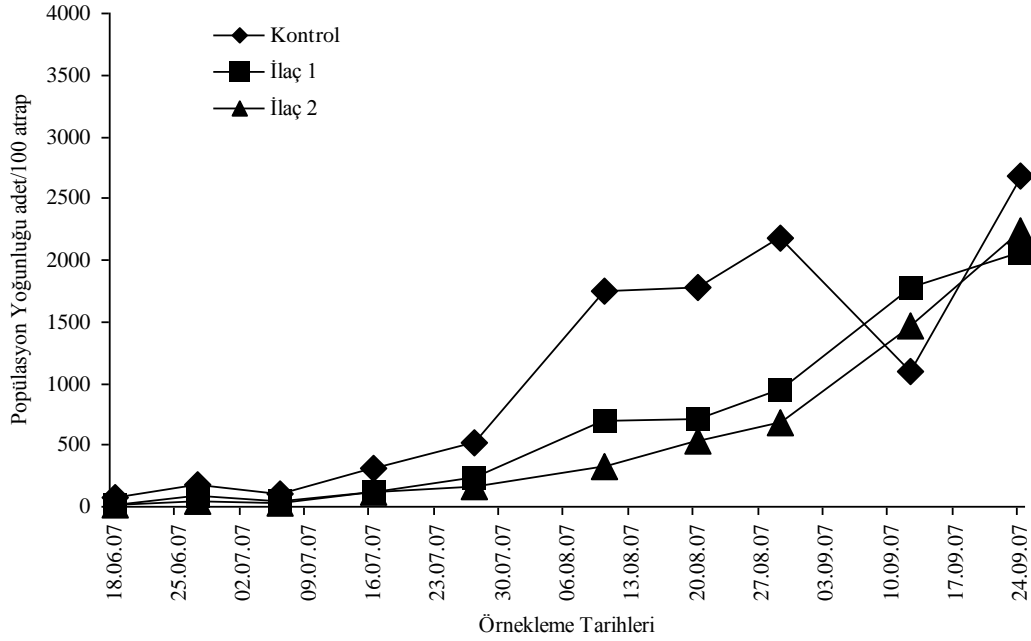
Aynı harfle gösterilen harfler arasındaki farklılık istatistik olarak bu özelliğin F testindeki önem seviyesi düzeyinde farklı değildir.

LSD (sayım tarihi; 0.01)=479.9; LSD (konu; 0.01)=260.6; LSD (int; 0.01)=82.4.

\* Kontrol uygulamasına göre cüce ağustos böceği sayılarındaki % değişimleri göstermektedir.

\* Kontrol uygulamasına göre ergin sayılarındaki % değişimleri göstermektedir.

Grafik 1 *Zyginidia sohrab* erginlerinin 2006 yılında ilaçlı ve kontrol parsellerindeki popülasyon yoğunlukları

Grafik 2 *Zyginidia sohrab* erginlerinin 2007 yılında ilaçlı ve kontrol parsellerindeki popülasyon yoğunlukları

Çizelge 3. 2006 ve 2007 yıllarında değişik ilaç konusu uygulamalarında farklı tarihlerde belirlenen ergin *Zyginidia sohrab* sayılarına ait varyans analizi

Varyasyon kay.	SD	Kareler ort. (2006)	Kareler ort. (2007)
Bloklar	2	1292792.06**	191556.40
Sayım Ta. (1)	9	8497599.36**	5273506.61**
Konular (2)	2	3561078.09**	2086219.20**
1x2 İnt.	18	850741.09**	397650.20**
Hata	58	253364.81	143664.23

\*\* işlemler arasındaki farklılığın 0.01 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.  
CV (%) : 54.11 (2006); CV (%) : 49.42 (2007)

Çizelge 4. *Z. sohrab*'a karşı değişik ilaç uygulamalarında farklı özelliklerde belirlenen değerlerin varyans analizi (kareler ortalamaları)

V.K.	S.D.	Bitki boyu	İlk koç. yük.	Yaprak say.	Koçan uzun.	Koçan çapı
<b>2006</b>						
<b>Tekerrür</b>	2	28.92	50.86	0.39	7.66	2.75
<b>Konular</b>	2	189.00*	39.28	0.01	1.21	1.19
<b>Hata</b>	4	17.52	11.97	0.17	2.22	3.43
<b>CV(%)</b>		1.79	3.15	2.93	7.73	3.63
<b>2007</b>						
<b>Tekerrür</b>	2	168.77**	549.00*	0.08	0.90	1.85
<b>Konular</b>	2	476.77**	90.33	0.07	0.31	0.70
<b>Hata</b>	4	17.27	38.33	0.09	1.07	2.15
<b>CV(%)</b>		1.48	5.22	2.28	5.09	2.82

\* ve \*\* işaretleri işlemler arasındaki farklılığın %5 ve %1 ihtimal sınırında önemli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4. devamı

V.K.	Koçanda tane say.	Tane koç. oranı.	Koçanda tane ağı.	Tane nemi	Bin tane ağı.	Tane verimi
<b>2006</b>						
Tekerrür	1290.08	12.94	8.29	1.48	429.56	726.74
Konular	615.40	3.39	391.49*	0.08	44.39	23254.56*
Hata	1301.71	1.55	66.84	0.67	132.24	3009.91
CV(%)	6.56	1.58	4.20	3.65	3.33	7.24
<b>2007</b>						
Tekerrür	27.04	0.40	100.78	3.00	262.11	5152.44
Konular	2229.72**	0.95	1101.78**	0.57	582.11**	104269.44*
Hata	181.37	0.96	60.44	0.84	69.78	7404.44
CV(%)	2.03	1.15	3.11	4.36	2.22	6.32

\* ve \*\* işaretleri işlemler arasındaki farklılığın %5 ve %1 ihtimal sınırında önemli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 5. *Zyginidia sohrab*'a karşı değişik ilaç uygulamalarında farklı özelliklerde belirlenen ortalama değerler

Konular	Bitki boyu (cm)	İlk koç. yük. (cm)	Yaprak say. (adet)	Koçan uzun. (cm)	Koçan çapı (mm)	Koçanda tane say. (adet)
<b>2006</b>						
Kontrol	227 b	106	14.2	18.6	50.4	539
İlaç 1	231 b	110	14.3	19.4	51.1	545
İlaç 2	243 a	113	14.3	19.9	51.7	566
LSD	9.5	—	—	—	—	—
<b>2007</b>						
Kontrol	267 b	112	13.6	20.0	51.5	631 b
İlaç 1	289 a	122	13.9	20.4	51.8	676 a
İlaç 2	289 a	122	13.7	20.6	52.5	679 a
LSD	15.6	—	—	—	—	13.2
Konular	Tane koç. Oranı (%)	Koçanda tane ağı. (g)	Tane nemi (%)	Bin tane ağı. (g)	Tane verimi (kg/da)	
<b>2006</b>						
Kontrol	79.40	184.9 b	22.06	342.8	677 b	
İlaç 1	77.92	191.6 ab	21.96	349.6	797 ab	
İlaç 2	79.98	207.2 a	23.23	343.0	849 a	
LSD	—	18.5	—	—	127	
<b>2007</b>						
Kontrol	84.36	228.3 b	21.40	362.0 c	1166 b	
İlaç 1	85.46	256.3 a	20.57	378.7 b	1378 a	
İlaç 2	85.13	265.0 a	21.20	389.7 a	1538 a	
LSD	—	16.1	—	6.5	195	

\* Aynı harfle gösterilen harfler arasındaki farklılık istatistik olarak bu özelliğin F testindeki önem seviyesi düzeyinde farklı değildir.

Her iki deneme yılında da *Z. sohrab*'in popülasyon yoğunluğu üzerine; sayım tarihleri, konular (ilaç uygulamaları) önemli olarak etkili olurken, bu özellik üzerine sayım tarihleri x konu interaksyonunu da önemli bulunmuştur (Çizelge 3).

Tohum ilaçlaması yapılan parsellerde kontrole göre 2006 ve 2007 yıllarında sırasıyla %33 ve %37 oranında *Z. sohrab* popülasyon yoğunluğunda azalmalar belirlenmiştir. Sadece tohum ilaçlaması yapılarak ekilen parsellerde *Z. sohrab*'in 2006 yılı popülasyon seviyesi kontroldekine göre mevsim başında önemli derecede daha düşük olmasına karşın (Çizelge 1 ve Grafik 1) 21 Ağustosta birden yükselerek 1224 ergin/100 atrap düzeyine çıkmış, 11 Eylül'de 3039 ile en yüksek seviyeye ulaştıktan sonra 25 Eylül'de 2632 de kalmıştır. Araştırmada, 2007 yılındaki popülasyon değerleri de benzer bir değişim izlemekle birlikte bir önceki yıldakine göre biraz daha düşük seviyede kalmıştır. İlaçlanmamış mısır bitkilerinde göre sistemik insektisit İmidachloprid 600 g/l ile tohum ilaçlaması yapılanlarda Eylül başından itibaren hızla yükselen popülasyon seviyesi kontroldekilerle aynı istatistikî grupta yer almıştır. Bu durum insektisit'in parçalanma süreci sonunda, Ağustos sonu- Eylül başından itibaren zararlıya karşı etkinliğini kaybettiğini göstermektedir.

Tohum+yüzey ilaçlaması yapılan parsellerde 2006 ve 2007 yıllarında, kontrole göre sırasıyla popülasyon yoğunluğunda %52 ve %47 oranında azalmalar belirlenmiştir. Mısırdaki ilaç-2 uygulaması ile ergin birey sayısı her iki yılda da azalmakla birlikte, sadece tohum ilaçlaması yapılan (ilaç-1) bitkilerdeki popülasyonla arasındaki farklılık önemli bulunmamış, ilaç -1 ve ilaç -2 aynı LSD gurubunda yer almıştır (Çizelge 1 ve 2). Tohum ilaçlaması sonrası 16 Haziran- 29 Temmuz arası sistemik insektisit oxydemeton methyl ile dört kez yüzey ilaçlaması yapılan bu bitkilerde zararlı popülasyonunda, yalnız tohum ilaçlaması yapılanlara göre belirgin bir düşüş sağlanamadığı anlaşılmaktadır. Bu durum, tohum ilaçlamasının Ağustos ortalarına kadar iki ay süreyle popülasyonu tek başına baskılayabildiğini, yüzey ilaçlamasına gerek olmadığını, ancak bu tarihlerden itibaren uygulanacak yüzey ilaçlamalarının etkinliğinin araştırılması gerektiğini göstermektedir. ABD'de *Dalbulus maidis*'e karşı yapılan ilaçlamalarda ilacın etki süresi daha kısa (10–30 gün) olmuştur (Summers ve ark. 2003). Amerika kıtasında yapılan diğer araştırmalarda da, mısırdaki *D. maidis*'i kontrol etmek için insektisitlerin kısa dönemli ve düşük etki sağladığı ortaya konulmuştur (Bhird ve Pitre 1972, Bushing ve ark 1975, Summers ve Stapleton 2002).

Bu zararlı türe karşı yapılan ilaç uygulamalarının mısır verimine, bitki boyuna ve koçanda tane ağırlığına etkisi önemli bulunmuştur. Bunlara ek olarak, 2007 yılında ilk koçan yüksekliği, koçanda tane sayısı ve bin tane ağırlığı yönüyle de uygulamalar arasındaki farklılıklar önemli olmuştur (Çizelge 5).

Kontrolle kıyasla ilk yılda ilaç uygulamaları ile bitki boyunda %1.8–6.6, ikinci yılda %8.2 oranında artış olmuş, ilk yılda kontrol ve ilaç 1 aynı LSD grubuna

girenken, ikinci yılda ilaç 1 ve 2 kontrolden farklı olarak aynı gruba dahil olmuşlardır. Koçanda tane ağırlığında kontrole göre, 2006 ve 2007 yıllarında tohum ilaçlamasında %3.6 ve %12.2, tohum+yüzey ilaçlamasında %12 ve %16 oranında artış olmuş, LSD gruplaması da bu sıralamaya uygun olmuştur (Çizelge 4).

Araştırmada 2007 yılında koçanda tane sayısı ve bin tane ağırlığı kontrole kıyasla tohum ilaçlamasıyla %7.1 ve %4.6, tohum+yüzey ilaçlamasıyla %7.6 ve %7.6 artmıştır. Kontrole göre tohum ilaçlaması ile tohum+yüzey ilaçlaması uygulamaları arasında belirlenen bu farklılıklar önemli bulunmamış ve aynı istatistiksel grupta yer almışlardır. Çalışmada 2006 da ilaç uygulamaları ile kontrole göre, koçan çapı ve uzunluğu, koçanda tane sayısı, ikinci yılda ise bitkide yaprak sayısı, koçan uzunluğu ve çapı, tane koçan oranı değerleri yükselmiştir. Ancak bu yükselişler istatistiksel olarak önemli olmamıştır (Çizelge 5).

İki yılda da en düşük tane verimleri kontrole belirlenirken, ilaç uygulanan parsellerde verim artmış, bu artış tohum ilaçlaması ile 2006 ve 2007 yıllarında sırasıyla %17.7 ve 18.1, tohum+yüzey ilaçlaması ile %25.4 ve 31.9 olarak gerçekleşmiştir. İlaç uygulamaları her iki yılda da kontrolden farklı, ancak aynı istatistiksel grupta yer almıştır (Çizelge 5). Kontrol parsellerinde en düşük verimin elde edilmesinin, zarar yapacak yoğunlukta başka bir zararlı tür belirlenmediği için, *Z. sohrab* ergin yoğunluğunun 2006 da 100 atrap başına 3517 adet ve 2007 de 2687 adet gibi yüksek düzeylere ulaşması ile ilişkili olduğu sonucuna varılabilir. Nitekim ilaçsız parsellerde böceğin yaptığı emgi zararına bağlı olarak, ilk anda klorofilin parçalanması sonucu küçük sarımsı beyaz emgi lekelerinin oluştuğu, fenoloji ilerledikçe popülasyon yoğunluğunun artmasıyla da ilişkili olarak yaprak yüzeyinin tamamının bu lekelerle kaplandığı belirlenmiştir. Zararlı yoğunluğunun artması ile orantılı olarak özellikle alt yapraklardaki emgi yerleri birleşerek önce büzüşme ve kahverengileşmeler, sonra da kurumalar görülmüştür. Ayrıca yine böcek zararına erken dönemden itibaren maruz kalan yaşlı alt yapraklarda şerit halinde morumsu renkte bantlar, kahverengileşme ve ardından kurumalar gözlenmiştir. Bu ekolojide mısırdaki Ercan (2006), Sade (2002) ve Ayrancı ve Sade (2004) de cüce ağustos böceğinin benzer zarar belirtilerine işaret etmişlerdir.

Mısır bitkilerinde yapraklarda çizgi şeklinde düzensiz renk açılmaları ile birlikte kızarma, ilerleyen dönemde mor renge dönüşme, mozaik deformasyon ve gelişme geriliği görülmesi ve aynı zamanda bu semptomların tarla kenarındaki yabancı otlarda da gözlemlenmiş olması virüs hastalıklarının olabileme ihtimalini güçlendirmiştir. Mısır yapraklarında ve yabancı otlarda tek ve karışık olarak MDMV ve BYDV tespit edilmiştir. Ancak bu virüsler yaprak bitleri ile taşınmaktadır. Vektör *Z. sohrab*'in ergin ve nimf örneklerinde ise herhangi bir virüs hastalığı tespit edilememiştir. Tespit edilen virüs hastalıklarının ikisi de mısır bitkisinde bodurlaşma, sararma mozaik erken dönem bulaşmalarında ise bitkinin geriye doğru



ölümüne sebep olabilir. Ülkemizde mısır bitkisinde daha önce tespit edilen bu virüs hastalıkları günümüze kadar ekonomik anlamda bir kaybı ile ilgili bir rapor bulunmamaktadır. Ülkemizde bu virüs hastalıklarının afit popülasyonunun yoğun olduğu dönemlerde bile enfeksiyon %20'leri geçmediği daha önce rapor edilmiş olması (Fidan ve Yılmaz 2004) ve testlemelerde de düşük oranda bulunması, gözlemlenen belirtilerin tamamen virüs hastalığından kaynaklanmadığı kanaatini güçlendirmiştir. Özellikle Cicadellid'ler ile taşınan virüs hastalıklarının enfeksiyonun yayılması ve epidemiyolojisi için bitkilerin yetiştirme periyodunda 30-32 °C'lik ortalama sıcaklığın olması gerektiğini ve bu virüslerin bu yüzden sıcak iklim yapısına sahip ülkelerde çok görüldüğünü belirtmektedirler. (Kimmins ve Bosque 1996). Bölgenin iklim verileri de testleme sonuçlarını doğrulamaktadır. *Z. sohrab*'in Dünya'da sorun olduğu bölgelerde hastalık etmenlerini taşımasıyla ilgili bir rapora rastlanmamıştır. Diğer bir cicadellid türü *D. maidis*'in CSS "Corn Stunt Spiroplazma" hastalığını, "maize bushy stunt phytoplasma" ve "maize rayado fino" virüsünü taşıdığı bilinmektedir (Costa ve ark. 1971). Simptomların virüs hastalıklarına çok benzemesine rağmen bu belirtilerin vektörlerin özellikle yoğun görülen *Zyginidia sohrab* Zach'nin bitkide beslenmesinden kaynaklandığı kanısına varılmıştır.

*Z. sohrab* ergin sayısı ile tane verimi arasında negatif ve önemli ilişkilerin belirlenmesi (2006,  $r=-0.659^*$ ; 2007,  $r=-0.78^*$ ), kontrol parsellerinde verimin düşük oluşu ile zararlı böcek yoğunluğu ilişkisini açık olarak ortaya koymaktadır. Kontroldeki verim düşüşünün; zararlı beslenmesi sonucu bitki boyu, koçanda tane sayısı ile bin tane ağırlığının azalmasından kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim iki yılda da ergin birey sayısı ile bitki boyu ( $r=-0.682^{**}$ ,  $-0.746^*$ ), koçanda tane ağırlığı ( $r=-0.584^*$ ,  $-0.858^{**}$ ) arasında, ek olarak 2007 yılında bin tane ağırlığı ( $r=-0.817^{**}$ ) ve koçanda tane sayısı ( $r=-0.774^{**}$ ) arasında negatif önemli ilişkilerin belirlenmesi de bu tespiti doğrulamaktadır. ABD' de *Dalbulus maidis*'in mısırdaki beslenme zararı yoluyla verim kayıplarına neden olduğu gibi (Bushing ve Burton, 1974), mısır bodurluk hastalığının (Corn Stunt Disease) da önemli verim kayıplarına yol açtığı ortaya konulmuştur (Nault 1985). Önceleri ABD de geç ekilen mısırlarda hem *D. maidis*'in beslenmesi hem de CSD'in çok büyük zararlara neden olduğu (Bushing ve Burton 1974), 1996'dan beri her yıl daha erken görülen ve giderek yaygınlaşan bir sorun olduğu bildirilmiştir (Summers ve ark. 2003).

## SONUÇ

Mısırdaki önemli düzeyde verim kaybına neden olduğu bu çalışmayla ortaya konulmuş olan *Z. sohrab*'a karşı mücadelede imidachloprid 600 g/l (Gaucho FS60) ile yapılan tohum ilaçlamasının tek başına Ağustos ortalarına kadar popülasyonu baskılayabildiği tespit edilmiştir. Ancak, tohum

ilaçlaması yapılmış bitkilere oxydemeton-methyl 265 g/l (Metasystox R EC 250) ile yapılan yüzey ilaçlamaları, hem ilaçlama zamanı hem de yetersiz toksite nedeniyle etkisiz kalmıştır.

Kimyasal mücadelenin çevre ve insan sağlığı ile diğer zararlı etkileri düşünüldüğünde konunun entegre ürün yönetimi kapsamında bütüncül olarak ele alınması ve araştırmaların bu kapsamda yürütülmesi en doğru yol olacaktır. Bu nedenle zararlıların doğal düşmanlarının ve etkinliklerinin belirlenmesine dönük araştırmaların yapılması ve entegre ürün yönetimi çerçevesinde alternatif mücadele yöntemlerinin araştırılması büyük önem arz etmektedir. Ayrıca zararlıya çeşit tepkilerinin belirlenmesi ve zararlıdan daha düşük düzeyde etkilenen çeşitlerin üretimde kullanılması ve daha uzun vadede zararlıya toleranslı hibrit çeşitlerin ıslahına yönelik araştırmaların başlatılması önerilebilir. Yine zararlı ile yetiştirme tekniği arasındaki ilişkileri (ekim zamanı, sıklığı, sulama, gübreleme) ortaya koyacak araştırmaların yapılması tavsiye edilebilir.

## KAYNAKLAR

- Anonim (2007) 2007 Yılı Hububat Raporu. Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Ayrancı R, Sade B (2004) Konya ekolojik şartlarında yetiştirilebilecek atdışi melez mısır (*Zea mays* L. *indentata* Sturt.) çeşitlerinin belirlenmesi. Bitkisel Araştırma Dergisi; 2 (1): 6-14, Konya.
- Bushing RW, Burton VE (1974) Leafhopper damage to silage corn in California. J. Econ. Entomol.; 67: 656-658.
- Bushing RW, Burton VE, McCutcheon OD, Etchegary HS (1975) Leafhopper damage to silage corn in California. J. Econ. Entomol.; 67:656-658.
- Bhird KM, Pitre HN (1972) Bioactivity of systemic insecticides in corn: Relationship to leafhopper vector control and corn stunt disease incidence. J. Econ. Entomol.; 65:1134-1140.
- Clark MF, Adams AN (1977) Characteristic of microplate method of enzyme-linked immuno sorbent assay for the detection of plant viruses. J.Gen.Virol.; 34: 475-483.
- Costa AS, Kitajima EW, Sandra SC (1971) Molestias de virus e de microplasma do milho em Sao Paulo. Rev. Soc. Bras. Fitopatologia; 4: 39-41.
- Demir E (2006) Contribution to the knowledge of Turkish Auchenorrhynca with twelve new records (Homoptera: Cicadellidae). Munis Entomoloji Zooloji; 1(2): 215-236.
- Ercan B (2006) Konya İlinde Mısırdaki Zararlı Cicadellidae (Homoptera: Auchenorrhyncha) Türlerinin Tespiti ve Popülasyon Gelişimi Üzerinde Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniv., Fen Bilimleri Ens., Bitki Koruma Anabilim Dalı. 43 s.Konya.
- Fidan H, Yılmaz MA (2004) Çukurova bölgesi mısır ekim alanlarında Spiroplasma ve önemli virüs

- hastalık etmenlerinin belirlenmesi. I. Bitki Koruma Kongresi, 8-10 Eylül 2004. Samsun.
- Güçlü Ş, Özbek H (1994) Erzurum yöresinde Cicadellidae (Homoptera: Auchenorrhyncha) türleri üzerine faunistik ve sistematik çalışmalar VIII. Deltocephalinae (Paralimnini). Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi; 26 (3): 336-354, Erzurum.
- Jabber A (1974) Bioecology and control of Zyginidia quyumî (Ahmed) (Typhlocibinae: Homoptera) a pest of wheat and maize in West Pakistan. Ph.D Thesis, Univ. of Karachi.
- Kalkandelen A (1985) Four new species of genus Zyginidia (Zyginidia) Haupt (Homoptera: Cicadellidae) and with notes on the taxonomy and distributions of the species of this genus in Turkey. Türkiye Bitki Koruma Dergisi; 9: 13-25.
- Kimmins FM, Bosque Perez NA (1996) Electrical penetration graphs from Cicadulina spp. and the inoculation of a persistent virüs into maize. Entomologia Experimentalis et Applicata; 80 (1): 46-49.
- Lodos N (1982) Türkiye Entomolojisi- II (Genel, Uygulamalı, Faunistik). Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 429. 591 s. İzmir.
- Mutlu Ç, Sertkaya E, Güçlü Ş (2008a) Diyarbakır ili ikinci ürün mısır alanlarında Cicadellidae (Homoptera) familyasına bağlı önemli türlerin popülasyon değişimleri. Türk. Entomol. Derg.; 32 (1): 21-32.
- Mutlu Ç, Sertkaya E, Güçlü Ş (2008b) Diyarbakır ili ikinci ürün mısır alanlarında bulunan Cicadellidae (Homoptera) türleri ve yayılış alanları. Türk. Entomol. Derg.; 32 (4): 281-301.
- Nault LR (1985) Evolutionary relationship between leafhopper and their host plants. pp.309-330, In L.R.Nault and J.G.Rodriguez (Eds.), The leafhopper and planthopper. Wiley and Sons, New York.
- Öncüler C (1993) Tarımsal Zararlılarla Savaş Yöntemleri ve İlaçları. 326 s. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Bornova/İzmir.
- Sade B (2002) Mısır Tarımı. Konya Ticaret Borsası Yayınları; Yayın No: 1. 55 s.
- Sade B (2003) Mısırın Tüketimi. Konya Ticaret Borsası Dergisi; 16 (6): 39-47.
- Sade B, Soylu S (2005) Konya ilinde mısır tarımındaki gelişmeler, problemler ve çözüm yolları. GAP IV. Tarım Kongresi Bildiri Kitabı, Cilt 2, 911-916, Şanlıurfa.
- Sade B, Ögüt H, Soylu S (2007) Dünya'da ve Türkiye'de Mısır. Biyoyakıt Dünyası; 10:20-26. Ankara.
- Summers CG, Stapleton JJ (2002) Management of corn leafhopper (Homoptera: Cicadellidae) and corn stunt disease in sweet corn using reflective mulch. J. Econ. Entomol.; 95: 325-330
- Summers CG, Newton AS, Smith R (2003) Evaluation of candidate insecticides for control of the corn leafhopper, Dalbulus maidis, in the San Joaquin Valley. UC Plant Protection Quartely; 13 (2): 7-10.
- Şimşek Z (1988) Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde Mısır ve Darılarda Zararlı Olan Böcek Türleri, Tanınmaları, Yayılış Alanları ve Zararları Üzerinde Araştırmalar. Diyarbakır Bölge Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Araştırma Eserleri Serisi No: 6, 68 s. Diyarbakır.

#### TEŞEKKÜR

Bu araştırma Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma projeleri Koordinatörlüğünce (08401045) desteklenmiş olup, mali desteklerinden dolayı BAP Koordinatörlüğüne, Cicadellidae örneklerinin tür teşhisini yapan Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Şaban GÜÇLÜ'ye teşekkür ederiz.