

Diyarbakır ilinde mısırdaki zararlı *Zyginidia sohrab* Zachvatkin (Hemiptera: Cicadellidae)'ın biyolojisi¹

Cetin MUTLU²

Erdal SERTKAYA³

ABSTRACT

Studies on Bio-ecology of *Zyginidia sohrab* Zachvatkin (Hemiptera: Cicadellidae), harmful leafhopper on maize plant in Diyarbakir Province

This study was carried out in order to determine the bio-ecology of harmful corn leafhopper, *Zyginidia sohrab* Zachvatkin (Hemiptera: Cicadellidae) on maize plant in Diyarbakir province in the years of 2010 and 2012. For this purpose, its first emergence time to the nature, alternative host plants, population development in main and second crop maize and the number of generations per year were determined. The studies were done weekly from March to December at the maize cultivated areas and non agriculture land.

It was found that *Z. sohrab* came out at the earliest in the middle of April to nature, fed on narrow leaf weeds, especially the most preferred as weed was *Sorghum halepense* (L.) Pers. (Johnson grass), and passed to the main crop maize in the beginning of June. The population of *Z. sohrab* reached to peak level at the maturity stage on main crop maize, after the harvest, the population of *Z. sohrab* passed to the second crop maize and reached also to a peak level at the generative and maturity stage on the second crop maize was determined. The mean number of *Z. sohrab* adults detected on the yellow sticky traps at the second crop maize were eight time more than the main crop maize and it was also determined that the rate of population *Z. sohrab* became only dominated species by increasing over 90% among the other leafhopper species (*E. decipiens* and *A. decedens*, *P. striatus*) feeding on the maize plant. Besides it was determined that *Z. sohrab* gave five generations per year and entered to diapause period as adult depending on temperature in December. It was concluded that effective control against the weeds increasing density of the pest should be performed and except for chemical control, alternative control methods and biological control must be conducted on *Z. sohrab*.

Keywords: Maize, Leafhopper, *Zyginidia sohrab*, Bioecology, Diyarbakir

¹ Bu çalışma Doktora tez çalışmasının bir bölümünü içermektedir.

² Diyarbakır Ziraat Mücadele Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, 21110, Yenişehir, Diyarbakır

³ Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, 31040, Hatay

Sorumlu yazar (Corresponding author) cetinmutlu21@hotmail.com

Alınış (Received): 16.06.2014, Kabul ediliş (Accepted): 05.01.2015

ÖZ

Bu çalışma mısır bitkisinde zararlı yaprakpiresi *Zyginidia sohrab* Zatchvakin (Hemiptera: Cicadellidae)'ın biyoeKOlojsinin belirlenmesi amacıyla 2010-2012 yılları arasında Diyarbakır ilinde yürütülmüştür. Bu amaçla, zararlının doğaya ilk çıkış zamanı, alternatif konukçuları, ana ve ikinci ürün mısırdaki popülasyon gelişimi ve yılda verdiği döl sayısı belirlenmiştir. Çalışmalar mart ayından itibaren aralık ayına kadar haftalık olarak mısır ekiliş alanları ve tarım dışı alanlarda yürütülmüştür.

Çalışma sonucunda, *Z. sohrab*'ın en erken nisan ayı ortasında doğaya çıktığı, dar yapraklı yabancıotlar üzerinde beslenerek en fazla *Sorghum halepense* (L.) Pers. (Kanyaş)'yi tercih ettiği ve haziran ayı başında ana ürün mısıra geçtiği belirlenmiştir. Ana ürün mısırdaki *Z. sohrab* popülasyonunun artarak olgunlaşma döneminde en üst seviyeye ulaştığı, hasattan sonra popülasyonun ikinci ürün mısıra göç ettiği ve ikinci üründe popülasyonun generatif-olgunlaşma döneminde en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir. İkinci ürün mısırdaki sarı yapışkan tuzaklarda yakalanan ortalama birey sayısının, ana ürüne mısıra göre sekiz kat daha fazla olduğu ve *Z. sohrab* popülasyon oranının mısır bitkisinde beslenen diğer yaprakpiresi türleri (*E. decipiens* A. *Decedens* ve *P. striatus*) içinde %90'ın üzerine çıkarak tek hakim tür haline geldiği belirlenmiştir. *Z. sohrab*'ın bir yılda beş döl verdiği ve hava sıcaklıklarına bağlı olarak aralık ayında ergin dönemde diyapoza girdiği belirlenmiştir. Zararlı yoğunluğu artıran yabancıotlara karşı etkili bir mücadele ile gerektiği ve kimyasal mücadelede dışında alternatif mücadele yöntemleri ile biyolojik mücadele üzerine çalışmalar yapılması kanaatine varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Mısır, Yaprakpiresi, *Zyginidia sohrab*, BiyoeKOloji, Diyarbakır

GİRİŞ

Mısır, Türkiye'de üretilen önemli tahıllardan birisi olup, üretim yönünden buğday ve arpadan sonra üçüncü sırada yer almaktadır (Anonymous, 2011). Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde sulanan alanların artışına paralel olarak mısır ekiliş alanları gün geçtikçe artmış ve Türkiye mısır ekilişinin %22,7'sine ulaşmıştır (Anonymous, 2011). Mısır ekim alanlarının artması ile birlikte bazı entomolojik problemler ortaya çıkmaya başlamıştır. Mısır bitkisi ekiminden başlayarak depolanmasına kadar geçen aşamalarda değişik takım ve familyadan birçok böcek türü ekonomik zarara neden olmaktadır. Bu gruplardan biride Cicadellidae familyasına ait türlerdir. Bölgede Mısır koçan kurdu ve Mısır kurdu'nun ekonomik zarar yapabilecek yoğunluğa ulaşmadığı (Gözüaçık ve Mart, 2005), bununla birlikte Cicadellidae familyasına bağlı bazı türlerinin önemlerinin gittikçe arttığı bildirilmiştir (Mutlu ve ark. 2008a,b). Bu türlerden biri olan *Zyginidia sohrab* Zatchvakin (Hemiptera: Cicadellidae)'ın Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde son yıllarda ikinci ürün mısırdaki yoğunluğunun gittikçe arttığı ve zararlı olmaya başladığı Türkiye dışında Kıbrıs, İsrail, Ürdün, Lübnan, Suriye, İran, Rusya, Gürcistan, Özbekistan ve Afganistan'a kadar olan bütün bölgelerde bulunduğu bildirilmiştir (Nast 1972; Lodos 1982; Şimşek 1988; Mutlu ve ark. 2008b; Mutlu, 2013).

Ülkemizde bu zararlı ve yakın türleri ile ilgili olarak, Iğdır yöresinde *Zyginidia eremita* Zach.'ın mısırlarda sorun olduğu, Konya ilindeki mısır alanlarında yaprakpiresi türleri içinde en yoğun tür olarak belirlendiği (%99.8), son yıllarda Merkez, Çumra ve Karapınar ilçelerinde mısır ekim alanlarının hızla artmasına paralel olarak *Z. sohrab* popülasyonunda da hızlı bir artış ve ekonomik bir zarar görüldüğünü, buna bağlı olarak yaygınlaşan bilinçsiz ilaç kullanımı nedeniyle sorunun her geçen sezon daha da artmasına neden olacağı bildirilmiştir (Güçlü ve Özbek 1994; Ercan, 2006; Ercan ve Uysal 2007, Alaoğlu ve ark. 2007; Sade ve ark. 2007). Zararlının, mısır bitkisinde yoğunluğunun artması ile orantılı olarak özellikle alt yapraklarda meydana gelen emgi zararından dolayı yapraklarda şerit halinde morumsu renkte bantlar oluşarak yaprakların kurumasından dolayı bitkilerde verim kaybına neden olduğu (Ercan ve Uysal, 2007; Sade ve ark. 2007) bildirilmiştir. Ege Bölgesi'nde ise *Z. pullula* (Boheman)'nın son yıllarda ikinci ürün mısırdaki yoğunluğunun önemli oranda arttığı ve sorun olmaya başladığı, bu konuda ayrıntılı bir çalışmanın yapılarak durumun araştırılması, ülke tarımı açısından yararlı olacağı kanaati bildirilmiştir (Yılmaz ve Karsavuran, 2010).

Zararlının, bu konuda yapılan önceki çalışmalardan elde edilen sonuçlar, enstitü sorumluluk alanına giren illerdeki mısır alanlarında yapılan gözlemler ile üretici ve uygulama kuruluşlarındaki teknik elemanların şikâyetler doğrultusunda, ikinci ürün mısırdaki sorun olarak ortaya çıktığı belirlenmiş bu amaçla zararlı ile ilgili doğa şartlarında ayrıntılı çalışmalara ihtiyaç duyulmuştur. Bu amaçla, *Z. sohrab*'ın Diyarbakır ilinde doğaya ilk çıkış tarihi, ana ürün mısıra geçmeden önce beslendiği alternatif konukçuları, ana ve ikinci ürün mısırdaki popülasyon gelişimleri ile bir yıl boyunca verdiği döl sayısı gibi konular ayrıntılı bir şekilde ortaya çıkarılarak, entegre mücadele ilkeleri içinde mücadelesine yönelik yapılacak olan çalışmalara temel veriler elde edilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Çalışmanın ana materyalini *Z. sohrab*, Diyarbakır ili ana ve ikinci ürün mısır ekim alanları, tarım içi ve dışı alanlar ile yabancıotlar oluşturmuştur. Ayrıca vakumlu böcek toplama aleti (D-vac), sarı yapışkan renk tuzakları (20x25 cm), demir çubuklar, tahta kafesler (1x0.8 m, dört tarafı beyaz şeffaf tül ile kaplı) diğer laboratuvar malzemeleri çalışmada kullanılmıştır.

1. *Zyginidia sohrab*'ın doğaya ilk çıkışı, alternatif konukçuları ile kışlama durumunun belirlenmesi

Bu çalışma 2010-2012 yıllarında Diyarbakır ili Merkez, Bismil ve Silvan ilçelerinde yapılmıştır. Çalışmalara ana ürün mısır ekiminden önce mart ayı sonunda başlanmış ve zararlının 2-4 yapraklı dönemde mısıra geçtiği (Mutlu ve ark. 2008a) zamana kadar devam edilmiş, arazi çıkışları haftada iki-üç defa olmak üzere gerçekleştirilmiştir. Örneklemeler D.vac ile genellikle bir önceki yıl mısır ekimi yapılmış olan tarım alanları ile buralara bitişik tarım içi ve tarım dışı alanlar

(buğday ve arpa ekili alanlar, bu alanlarda bulunan yabancıotlar, sulama kanalları kenarı ve doğal ekosistemde bulunan bitkiler) üzerinde yapılmıştır. Toplanan yaprakpireleri laboratuvarında incelenmiş, *Z. sohrab* erginlerinin doğaya ilk çıktığı tarihte, sıcaklık ve nem değerleri alınarak kaydedilmiştir. Zararının alternatif konukçuları belirlemek için ise gözle kontrol yöntemi ile *Z. sohrab* ergin ve nimflerinin üzerinde beslendiği ve tipik emgi zararı görülen yabancıotlar yerinde incelenmiştir. Ayrıca laboratuvarında alttan aydınlatmalı mikroskop altında zararının yumurtaları yaprak dokusu içinde aranmıştır. Toplanan yabancıotların herbaryumları oluşturularak konu uzmanına teşhis ettirilmiştir. *Z. sohrab*'ın kışlama zamanı ve kışladığı yerlerin belirlenmesi için ikinci ürün mısır hasadından sonra tarla için ve dışında bulunan bitki artıkları, çatlak ve benzeri yerler ile alternatif konukçular üzerinde gözle ve D.vac ile örneklemeler yapılarak zararının diyapoza girdiği tarih ve kışlama yerleri belirlenmeye çalışılmıştır.

2. *Zyginidia sohrab*'ın ana ve ikinci ürün mısırdaki popülasyon gelişiminin belirlenmesi

Zyginidia sohrab'ın ana ve ikinci ürün mısırdaki popülasyon gelişimi çalışmaları 2010- 2011 yıllarında Bismil ve Silvan ilçesinde üretici koşullarında, her biri en az 30 dekar olan toplam sekiz tarlada yürütülmüştür. Deneme tarlalarında üreticiler tarafından mısır üretimindeki klasik tarım uygulamaları (karık sulaması, üst gübreleme ve çapalama vb.) yapılmış ve zararlılara karşı herhangi bir kimyasal mücadele uygulanmamıştır. Çalışmalar her iki üründe bitkilerin 2-4 yapraklı olduğu fide döneminden başlayarak hasat dönemine kadar devam etmiştir. Her bir tarlaya üçer adet üzeri yapışkan madde (Tangle-Trap) ile kaplı sarı renkli tuzaklar, bitkilerin fenolojisine bağlı olarak bitki boyuna yakın yükseklikte yere dik olarak demir çubuklar üzerinde sıra aralarına yerleştirilmiş ve her hafta yenileri ile değiştirilmiştir (Başpınar ve Uygun, 1992; Mutlu ve ark. 2008a; Yılmaz ve Karsavuran, 2010). Haftalık olarak sayılan tuzakların ortalamaları alınarak *Z. sohrab*'ın ana ve ikinci üründeki popülasyon gelişimi belirlenmiştir. Çalışmalarının yürütüldüğü yerler ve mısır ekim alanları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Diyarbakır İlinde 2010-2011 yıllarında *Z. sohrab*'ın popülasyon gelişimi çalışmalarının yürütüldüğü ana ve ikinci ürün mısır alanları

İl	Yıl	İlçe	Köy	Ekim Türü	Ekim Tarihi	Ekim Alanı (da)
Diyarbakır	2010	Bismil	Korukçu	Ana ürün	20.03.2010	85
		Silvan	Akçeltik		16.03.2010	35
		Bismil	Üçtepe	İkinci Ürün	20.06.2010	100
		Silvan	Zorova		25.06.2010	40
	2011	Bismil	Üçtepe	Ana ürün	06.04.2011	90
		Silvan	Kocalar		02.04.2011	30
		Bismil	Korukçu	İkinci ürün	02.07.2011	30
		Silvan	Kocalar		05.07.2011	35

3. *Zyginidia sohrab*'ın yılda verdiği döl sayısının belirlenmesi

Çalışma 2010-2011 yıllarında, Diyarbakır Zirai Mücadele Araştırma İstasyon Müdürlüğü deneme bahçesinde yapılmıştır. Zararlının doğadaki şartlarını karşılamak amacıyla kurum bahçesine 60 m²'lik bir alana 22 sıra mısır ekimi yapılmış, bitkilerin sıra aralarına beş adet kafes yerleştirilmiştir. Kafeslerin fırtına ve rüzgârdan etkilenip devrilmemesi için dört tarafına demir kazıklar yere çakılarak sabitlenmeleri sağlanmış, farklı böcek türlerinin kafeslere girmemesi için alt tarafları toprak ile kapatılmıştır. Kışlama yerlerinden doğaya yeni çıkmış çok sayıda *Z. sohrab* ergini D-vac ile alternatif konukçular üzerinden toplanmış ve laboratuvarında emgi tüpü yardımıyla her bir kafes için en az 50-100 kadar birey (karışık popülasyon halinde) şeffaf plastik tüplere konulduktan sonra döl kafeslerine aktarılmıştır. Döl takibi, birinci nimf dönemi esas alınarak yapılmıştır. Kafes içindeki bitkilerin yaprak dokusu içindeki yumurtalardan 1. dönem nimflerin çıkış yapıp yapmadığı ergin salımından bir hafta sonra hergün periyodik olarak gözlenmiştir. Yapraklarda 1. dönem nimf çıkışlarının görülmesinden sonra, nimfler üzerinde buldukları yaprak ile beraber ya da emgi tüpü kullanılarak hassas bir şekilde şeffaf plastik tüplere alınmış, ikinci döl takibi için içinde mısır bitkileri bulunan yeni kafeslere aktarılmıştır. Bu işlemler zararlının diyapoza gireceği zamana kadar devam etmiştir. Kafeslerin kurulduğu deneme alanındaki sıcaklık ve nem değerleri Hobo cihazı kurularak günlük olarak alınmıştır.

Zyginidia sohrab'ın thermal konstantı ve teorik döl sayısı A Hiberbolu'na göre: zararlının yumurta döneminden, ergin hale geçip, yumurtlamaya başlama zamanına kadar geçen süreye göre iki farklı sıcaklıktaki (20 ve 25 °C) gelişim süreleri üzerinden elde edilen verilere göre hesaplanmıştır (Kansu 2000; Mutlu 2013).

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

1. *Zyginidia sohrab*'ın doğaya ilk çıkışı, alternatif konukçuları ile kışlama durumunun belirlenmesi

Zyginidia sohrab'ın Diyarbakır İlinde doğaya ilk çıkışı ile ilgili veriler Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. *Zyginidia sohrab*'ın Diyarbakır İlinde 2010-2012 yıllarında doğaya ilk çıkış tarihleri

Yer	Doğaya ilk çıkış tarihi	Sıcaklık (°C)	Nem (%)
Diyarbakır (Silvan)	15.04.2010	15.3	53.6
Diyarbakır (Bismil)	09.05.2011	16.0	56.0
Diyarbakır (Bismil, Merkez)	02.05.2012	17.0	51.0

Çizelge 2'de belirtilen ilçelerde yapılan sürveyler sonucunda *Z. sohrab*'ın ilk erginleri bir önceki yıl mısır ekilmiş tarlaların kenarlarında bulunan kanyaş (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) ve karışık popülasyon halinde bulunan diğer yabancıotlar üzerinden elde edilmiştir. *Z. sohrab*'ın Diyarbakır ilinde en erken

2010 yılında nisan ayı ortasında doğaya çıktığı, ancak 2011 ve 2012 yılları bahar aylarının 2010 yılına göre soğuk ve yağışlı geçmesinden dolayı her iki yılda bir öncek yıla göre 24 günlük bir gecikme yaşanmış ve *Z. sohrab*'ın mayıs ayında doğaya çıktığı belirlenmiştir. Meydana gelen bu geikmenin sıcaklık ile beraber doğada bulunan alternatif konukçu ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Bu sonuca benzer Jabbar (1974), Pakistan'da *Z. quyumi* (Ahmed) 'nin kışlamış erginlerinin 15.5 ile 18.3 °C arasında aktif olduklarını ve kışlak alanlarından buğday alanlarına yayıldıklarını, Ercan ve Uysal (2007), *Z. sohrab*'ın Konya ilinde mart ayı sonunda doğaya çıktığını bildirmişlerdir. *Z. sohrab* kışlamış erginlerinin doğaya çıktıktan sonra tarla kenarlarında bulunan ve çoğunlukla Graminea familyasına bağlı dar yapraklı yabancıot türlerinden *S. halepense* (Kanyaş), *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. (Darıcan), *Cynodon dactylon* (L.) Pers. (Köpek Dişi Ayırığı), *Cyperus rotundus* L. (Topalak otu) üzerinde beslendikleri ve geniş yapraklı yabancıotları tercih etmedikleri belirlenmiştir. *Z. sohrab*'ın belirlenen dar yapraklı yabancıot türlerinden en fazla kanyaşı tercih ettiği yapılan gözlem ve örneklemeler sonucunda belirlenmiştir.

Kışlamış *Z. sohrab* erginlerinin doğaya çıktığı dönem içinde ortamda mısır bitkisinin bulunmamasının zararlıyı kanyaşa yönlendiren en önemli faktör olduğu sonucuna varılmıştır. Anavatanı Akdeniz bölgesi olan *S. halepense*'nin değişik kültür bitkilerinde sorun olan önemli yabancı otlardan biri olduğu, sulu tarım yapılan alanlarda (pamuk, mısır ve sebze gibi) bu yabancıota sıklıkla rastlamanın mümkün olduğu bildirilmiştir (Uygur ve ark. 1986.; Sarı ve ark, 1999).

Kanyaş yaprakları üzerinde yapılan gözlem ve örneklemelerde, *Z. sohrab* ergin ve nimflerinin meydana getirdiği tipik emgi zararı ile çok sayıda 1-3 dönem arasında bulunan *Z. sohrab* nimfi görülmüştür (Şekil 1). Ayrıca zararının kanyaş ile beraber üzerinde beslendiği diğer yabancıotların (topalak, ayırık otu ve darıcan) yaprakları, alttan aydınlatmalı binoküler mikroskop altındar incelenmiş ve sonuçta *Z. sohrab*' ın yaprak dokusu içindeki yumurtaları ile *A. atomus* tarafından parazitlenmiş yumurtaları belirlenmiştir. Sonuçta belirlenen dört yabancıot türünün zararının alternatif konukçuları olduğu sonucuna varılmıştır



Şekil 1. Kanyaş yaprağı üzerindeki *Z. sohrab* nimfleri ve emgi zararı.

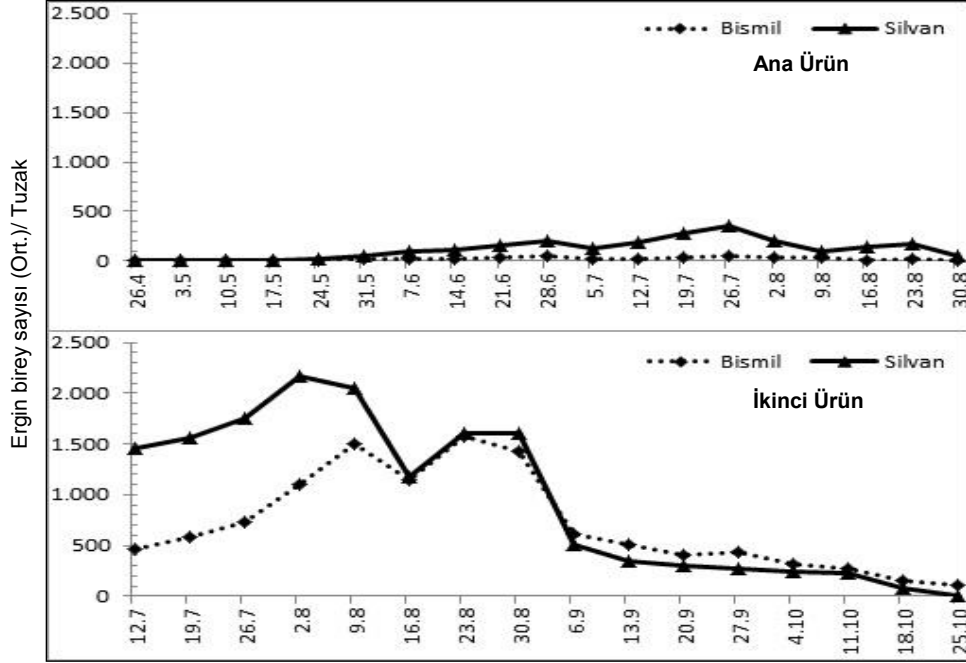
Ülkemizde daha önce bu konuda yapılan çalışmalarda, *Z. sohrab*'ın konukçuları olarak bazı kültür bitkileri ve bazı yabancıotlar olduğu (Lodos 1982; Şimşek 1988; Lodos ve Kalkandelen 1984; Lodos ve Kalkandelen 1985; Ercan ve Uysal 2006, Ahmed 2008) bildirilmiş, ancak belirlenen dört yabancıot ile ilgili bir kayda rastlanılmamıştır. Diğer ülkelerde ise yapılan çalışmalarda aynı alternatif konukçular belirlenmiş olup, bu çalışmalarda; *Z. quyumi* 'nin Pakistan'da mısır bitkisine geçmeden önce *Arundo donax*, *Echinochloa colonum*, *Avena sativa*, *Setaria verticillate*, *Pennisetum americanum*, *Sorghum bicolor* ve *Hordeum vulgare* üzerinde beslendiği, Amerika'da mısır bitkisinde *Graminella nigrifrons* (Forbes)'un *S. halepense* üzerinde beslendiği, İtalya'da *Z. pullula*'nın çayırılık alanlardan mısır bitkisine geçmeden önce *Agropyrum repens*, *A. donax*, *Bromus erectus*, *C. dactylon*, *D. glomerata*, *Echinochloa crus galli*, *Molinia coerulea* ve *S. halepense* üzerinde, *G. nigrifrons*'un yoğun olarak (%93.6) oranında *S. halepense* üzerinde bulunduğu, *P. flavicosta*'nın alternatif konukçu bitkilerinin çoğunlukla dar yapraklı yabancıotlardan özellikle *Cynodon sp.*, *S.halepense*, *D. sanguinalis*, *Setaria sp.*, *Echinochloa sp.*, ve *C. rotundus* olduğunu ve bu bitkiler üzerinde yoğun bir şekilde bulunduğunu, Arjantin'de *Dalbulus maidis* (DeLong)'in en fazla dar yapraklı yabancıotlar üzerinde bulunduğu ve bunların: *Brachiaria sp.*, *Bromus unioloides*, *Cenchrus echinatus*, *Paspalum sp.*, *C. dactylon*, *D. sanguinalis*, *Eleusine indica*, *S. halepense* ve *Cyperus sp.* olduğu, Konya ilinde *Zyginidia sohrab*'ın, mısıra geçmeden önce haziran ayı başına kadar olan zaman içerisinde buğday, arpa, tritikale ve diğer buğdaygil bitkilerinde beslendiği bildirilmiştir (Jabbar 1974; Nault et al.1976; Arzone and Vidano 1984; Sedlacek et al. 1986; Virla and Paradell 2002; Ercan ve Uysal 2007; Albarraccin et al. 2008).

Z. sohrab'ın ikinci ürün mısır hasadını takiben ekim ayından sonra, tarla kenarları ve içinde kurumamış halde olan *S. halepense* ve *C. dactylon*, *C. rotundus*, *E. crus galli* üzerinde beslenmeye devam ettiği görülmüş, gündüz sıcaklıklarının önemli ölçüde düştüğü kasım ayı sonlarına doğru tarla kenarı ve içindeki bitki ve yaprak artıkları, toprak çatlakları altında ve benzeri korunaklı yerlerde ergin dönemde kış diyapozuna girdiği belirlenmiştir. Bu konuda benzer olarak Jabbar (1974), *Pennisetum americanum* (hint darısı) ve *Sorghum bicolor*'un *Z. quyumi* 'ye kışlama döneminden önce beslenme ve yumurta bırakması için konukçuluk yaptığını, zararlının hem yumurta hemde ergin dönemde kışı geçirebildiğini Kalkandelen (1974) ise Cicadellidae familyası bireylerinin kışı genellikle yumurta döneminde, bazı türlerinin ergin halde toprak çatlakları arasında veya kabuk ve yaprak altlarında, nadiren ise beşinci nimf döneminde kışı geçirdiklerinin görüldüğünü bildirmişlerdir.

Bu çalışmada *Z. sohrab*'ın iklim şartlarına bağlı olarak nisan ayı ortasında doğaya çıktığı ve o dönemde tarla içinde ve kenarlarında yoğun olarak bulunan kanyaş üzerinde beslendiği, kanyaşın ana ve ikinci ürün mısırın hasadına kadar taze olarak kalabildiği ve fenolojik olarak zararlının beslenmesi ve yumurta bırakması için en uygun ara konukçu olarak görev yaptığı, *Z. sohrab* yoğunluğunu ana ve ikinci ürün mısırdaki artıran en önemli faktör olduğu belirlenmiştir.

2. *Zyginidia sohrab*'ın ana ve ikinci ürün mısırdağı popülasyon gelişiminin belirlenmesi

Z. sohrab'ın 2010 ve 2011 yıllarında Diyarbakır İli Bismil ve Silvan İlçelerinde ana ve ikinci ürün mısırda belirlenen popülasyon gelişimine ait veriler Şekil 2 ve 3'te verilmiştir.

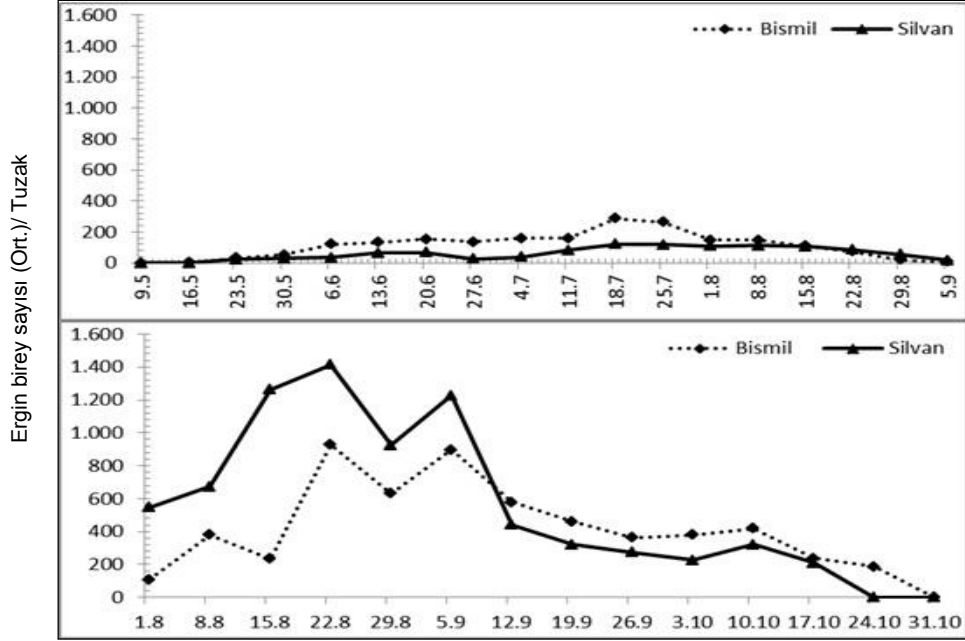


Şekil 2. Diyarbakır İlinde 2010 yılı ana ve ikinci ürün mısırdağı *Zyginidia sohrab*'ın popülasyon gelişimi

Şekil 2'de görüleceği üzere ana ürün mısırdağı *Z. sohrab* popülasyonu, ikinci ürün mısıra kıyasla oldukça düşük sayıda kalmıştır. Bismil ve Silvan ilçelerinde haziran ayının ilk haftasından sonra sıcaklığın artması ve nem oranının düşmesiyle beraber *Z. sohrab*'ın alternatif konukçuları terk edip ana ürün mısıra geçtiği belirlenmiştir. Bu tarihten sonra popülasyon artışı devam etmiş, bitkilerin olgunlaşma döneminde (26.07.2010) ise en üst seviyeye ulaşmıştır. Hasada doğru koçanların fizyolojik olgunluğa ulaşması nedeniyle periyodik yapılan sulamaların kesilmesi, gündüz sıcaklıklarının aşırı yüksek seyretmesi gibi nedenler, bitkilerin alt yapraklarından başlayarak üstlere doğru kuruma sürecini hızlandırmıştır. Yaprak dokularının kuruyarak sertleşmesi zararlı popülasyonunu taze besin kaynağı olan ikinci ürün mısıra göç etmeye neden olmuş ve hasattan önce popülasyon minimum seviyeye inmiştir.

İkinci ürün mısırdağı ise her iki yerde birinci hafta tuzaklarda, ana ürün mısır ve alternatif konukçulardan (kanyaş vb.) göç eden bireylerden dolayı çok yüksek

sayıda ergin birey yakalanmıştır (Bismil İlçesi 458, Silvan İlçesi 1.455 ergin birey). Popülasyon temmuz ayı başından sonra artışa geçmeye başlamış, mısır bitkisinin generatif-olgunlaşma dönemine geçtiği ağustos ayı başlarında en üst seviyeye ulaşmıştır. Mısırın olgunlaşma döneminden hasada kadar olan zaman içinde ana üründe olduğu gibi alt yapraklardan başlayarak yaprakların kuruma sürecinin hızlanması sonucu popülasyon hızla azalmaya başlamıştır.



Şekil 3. Diyarbakır İlinde 2011 yılı ana ve ikinci ürün mısırdaki *Zygynidia sohrab*'ın popülasyon gelişimi.

İkinci yıl çalışmalarında bir önceki yılda elde edilen sonuçların benzeri alınmıştır. Ana ürün mısırdaki *Z. sohrab* popülasyonu Mayıs ayının sonuna kadar çok düşük seviyede kalmıştır. Popülasyon Haziran ayı başından itibaren sıcaklık ve neme bağlı olarak artışa geçmiştir, mısırın olgunlaşma döneminde, yani Temmuz ayının sonlarına doğru en üst seviyeye ulaşmıştır. Bu tarihten sonra hava sıcaklığının çok yüksek seyretmesi, periyodik sulamaların kesilmesi, koçanların fizyolojik olarak olgunlaşması ve alt yaprakların ve tarla içindeki alternatif konukçularında kurumaya başlaması sonucu popülasyon minimuma inmiş ve bitişik olarak ekili bulunan ikinci ürün mısıra geçmiştir. İkinci ürün mısırdaki ise bir önceki yıl olduğu gibi ana ürün mısır ve alternatif konukçulardan meydana gelen göç nedeniyle, birinci hafta Bismil ilçesinde 107 adet ergin, Silvan ilçesinde ise 546 adet ergin, sarı yapışkan tuzaklarda yakalanmıştır. Popülasyon Ağustos ayının üçüncü haftasında (generatif dönemde) en üst seviyeye ulaşmış, hasada doğru bitkinin alt kısmından başlayarak yaprakların kuruması nedeniyle popülasyon yoğunluğu en alt seviyeye inmiştir.

Ana ve ikinci ürün mısırdaki üretim sezonu boyunca sarı yapışkan tuzaklarda yakalanan ortalama birey sayıları Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Diyarbakır İli 2010 ve 2011 yıllarında ana ve ikinci ürün mısırdaki sarı yapışkan tuzaklarda yakalanan *Zyginidia sohrab* birey sayıları

Yıl	Yer	Mısır Ekim Türü	Tuzaklara Yakalanan Ortalama Birey Sayısı
2010	Bismil	Ana Ürün	69
	Silvan	Ana Ürün	360
	Bismil	İkinci Ürün	2.121
	Silvan	İkinci Ürün	2.877
2011	Bismil	Ana Ürün	334
	Silvan	Ana Ürün	181
	Bismil	İkinci Ürün	1.244
	Silvan	İkinci Ürün	1.680

Çizelge 3 incelendiğinde ana ürün mısırdaki ortalama birey sayısının oldukça düşük olduğu buna karşın ikinci ürün mısırdaki bu sayının ana ürüne göre yaklaşık sekiz kat daha fazla olduğu görülmektedir. Ana üründeki ortalama birey sayılarının düşük olmasının başlıca nedenleri olarak, kanyaş yoğunluğunun fenoloji başında düşük olması, yabancıotlara karşı yapılan kimyasal ve kültürel mücadeleler ile *A. atomus*'un zararlı yumurtalarını ana üründe %50-75 oranında parazitlenmesinden (Mutlu, 2013) kaynaklandığı düşünülmektedir. Diyarbakır ilinde yapılan bir çalışmada, ikinci ürün mısırdaki toplam yaprakpiresi popülasyonu içinde *Z. sohrab* oranının (2005 yılı %58, 2006 yılı %9), buna karşın *E. decipiens* ve *A. decedens*' in ise (2005 yılı %40, 2006 yılı %90) olduğu bildirilmiştir (Mutlu ve ark. 2008a). Geçen beş yıl içerisinde Bismil ilçesinde *Z. sohrab*'ın toplam yaprakpiresi türleri içindeki popülasyon oranının %83.7, Silvan ilçesinde ise %94 olarak bulunduğu bildirilmiştir (Mutlu 2013). Buna göre *Z. sohrab*'ın popülasyonu özellikle ikinci ürün mısırdaki önemli oranda artmış (Çizelge 3) ve bu değişimin nedeninin ana ve ikinci ürün mısır ekiminin bölgede son yıllarda önemli oranda artması, alternatif konukçu bolluğu (kanyaş vb.) ile iklim şartlarının (sıcaklık ve nem vb.) zararlıların yüksek üreme kapasitesine olan olumlu etkilerinden kaynaklandığı kanaatine varılmıştır. Bu çalışmaya benzer olarak *Z. quyumi* popülasyonu ile sıcaklık arasında net bir ilişki olduğu, sıcaklığın artmasıyla *Z. quyumi* popülasyonunun arttığını, zararlıların yüksek nemde fazla aktif olamadığı, *Z. pakistanica*'nın popülasyon yoğunluğu ile minimum, maksimum sıcaklık ve orantılı nem arasında önemli derecede negatif bir korelasyon olduğu, *D. maidis*'in kışlama yerlerinden çıkan ilkbahar popülasyonunun sıcaklıkların maksimuma çıkmasıyla artışa geçerek mısır bitkisinde yüksek popülasyon oluşturduğu, *E. decipiens*'in fasülye üzerindeki popülasyon yoğunluğunun sıcaklığın artması ve nispi nemin azalmasına bağlı olarak artış göstererek eylül ayı başlarında en üst seviyeye ulaştığı ve ekim ayının sonunda ise düştüğü, Japonya'da *C. bipunctata* popülasyon yoğunluğuna yüksek sıcaklık ve düşük nemin pozitif yönde etkisi olduğu bildirilmiştir (MacGill 1932;

Jabbar 1974; Bhatnagar and Lakra 2003; Virla et al. 2003; Naseri et al. 2008; Matsumura et al. 2012). Elde edilen sonuçlar ışığında gerek ana ve gerekse ikinci ürün mısırdaki sıcaklığın artmasına bağlı nem oranının düşmesi *Z. sohrab* popülasyon gelişimine olumlu yönde katkıda bulunmuş yukarıda değinilen çalışmalar ile paralellik göstermiştir. Bu çalışma sonucunda Güneydoğu Anadolu Bölgesi mısır alanlarında (Adıyaman, Batman, Diyarbakır, Mardin, Şanlıurfa) yaygınlık ve yoğunluğu son yıllarda önemli oranda artış gösteren, özellikle ikinci ürün mısırın genç fide döneminde (2-4 yapraklı dönem) ana ürün mısırdan göç eden *Z. sohrab* popülasyonunun emgi zararı açısından önemli olduğu ve verim kayıplarına yol açabileceği sonucuna varılmıştır. İkinci ürün mısırdaki *S. halepense* ve diğer daryapraklı yabancıotların *Z. sohrab* popülasyonunu artırması nedeniyle yabancıot mücadelesinin mısır tarımında önemli olduğu, ana ve ikinci ürün mısır alanlarının bitişik olmaması ana üründen geçecek olan zararlı popülasyonunu engelleyecek en önemli faktör olduğu düşünülmektedir.

3. *Zyginidia sohrab*'ın yılda verdiği döl sayısının belirlenmesi

Diyarbakır İlinde *Z. sohrab*'ın kafes çalışmaları sonucunda belirlenen döl tarihleri ve sayılarına ait sonuçlar Çizelge 5'te verilmiştir.

Çizelge 5. Diyarbakır İli 2010-2011 yıllarında *Zyginidia sohrab*'ın vermiş olduğu döl sayısı

Yıl	Döl Sayısı	Döl Başlama Tarihi	İlk Nifm Çıkış Tarihi	Döl Süresi (gün)
2010	1	15.04.2010	21.05.2010	36
	2	21.05.2010	22.06.2010	32
	3	22.06.2010	27.07.2010	35
	4	27.07.2010	24.08.2010	28
	5	24.08.2010	05.10.2011	42
2011	1	09.05.2011	16.06.2011	37
	2	16.06.2011	20.07.2011	34
	3	20.07.2011	19.08.2011	30
	4	19.08.2011	19.09.2011	31
	5	19.09.2011	26.10.2011	37

Çizelge 5 incelendiğinde her iki yılda *Z. sohrab*'ın doğaya çıkıp diyapoza girdiği zamana kadar toplam beş döl verdiği, beşinci döldeki erginlerin ise kasım ayı sonuna doğru ergin dönemde diyapoza girdiği belirlenmiştir. İlk ve son döl süreleri düşük sıcaklık nedeniyle daha uzun sürede gerçekleşmiş, buna karşın sıcaklığın yüksek olduğu temmuz ve ağustos aylarında ise bu süre daha kısa olmuştur. Bu konuda Kalkandelen (1974), genel olarak Cicadellidae'lerin yılda bir döl verdiğini, fakat bazı türlerin 3 veya daha fazla döl verebildiğini tür ve çevre şartlarına göre bir dölün tamamlanmasının 12-45 gün arasında değiştiğini bildirmiştir. Yine Amerika'da *G. nigrifrons*'un mısırdaki yılda en az iki döl verdiğini, Pakistan'da *Z. quyumi*'nin buğday ve mısır üzerinde toplam 6-8 döl, İtalya'da *Z. pullula*'nın mısırdaki 4-5 döl verdiğini, *Nephotettix malayanus* Ishihara and Kawase 1968'un çeltikte bir dölünün ortalama 34 gün olduğu, İngiltere'de *Z. scutellaris*'in yılda 3-4

döl verdiği, Güney Afrika'da *Zygina* türlerinin çiftleşip yumurta bıraktıktan bir ay sonra yeni nesil erginlerin oluştuğu, Arjantin'de *D. maidis*'in mayıs ile kasım ayları arasında toplam beş döl verdiği, Konya ilinde *Z. sohrab*'ın gözlemler sonucunda bir yılda dört döl verdiği bildirilmiştir (Stoner and Gustin 1967; Jabbar 1974; Arzone and Vidano 1984; Valle 1985; Naibo et al. 1991; Waloff 1994; Witt and Edwards, 2000; Virla et al. 2003; Ercan ve Uysal 2007). Konya ilinde yapılan çalışmada zararlının doğaya mart ayında çıkmasına rağmen yıl boyunca dört döl vermesinin (Ercan ve Uysal, 2007) sıcaklıkla ilişkili olduğu, Diyarbakır ilinde ekim ve kasım aylarının daha ılıman geçmesi zararlıının bir döl daha fazla vermesine neden olduğu sonucuna varılmıştır.

Z. sohrab'ın A Hiberbolu'na göre alt gelişme eşiği, $C = 8.17$ C Thermal Konstant'ı ise (Th. C.), 542 gün-derece olarak bulunmuştur. Diyarbakır İlinin 2011 yılındaki aylara ait alt gelişme eşiği ve üzeri için belirlenen ortalama sıcaklık değerleri Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6. Diyarbakır İli 2011 yılı aylık ortalama sıcaklık değerleri

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
-4,49	-3,42	0,38	4,78	9,54	18,99	23,31	22,37	16,56	8,07	-1,65	-5,56

Çizelge 6'daki aylık sıcaklık ortalamaları, zararlıının gelişme eşiği üzerindeki (8.17 °C) aylar göz önüne alındığında ($0.38 + 4.78 + 9.54 + 18.99 + 23.31 + 22.37 + 16.56 + 8.07$) x 30 = 3.108 gün derece olarak bulunmuş, bir döl için gerekli gün derece 542 olduğundan *Z. sohrab*'ın 2011 yılında teorik döl sayısı 5.7 ($3.108/542$) olarak belirlenmiştir. Bu sonuç doğa koşullarında belirlenen 5 döl sayısı ile paralellik göstermiş, zararlı 2010 ve 2011 yıllarında 6. dölünü veremediği diyapozaya girmiştir. Diğer ülkelerde yapılan çalışmalarda ise, *Empoasca fabae* (Harris)'nin üç farklı gündüz ve gece sıcaklığında (13-24, 18-29, 23-34), yumurta ve nimf dönemlerinin alt gelişme eşiğinin 8.4 °C olduğu, *G. nigrifrons*'un mısır, yulaf ve kanyaş üzerinde beş farklı sıcaklıkta (18,21, 24, 27, 30) alt gelişme eşiğininin 12-15 °C arasında olduğu, *E. ziczac*'ın yumurta döneminden ovipozisyon dönemine kadar olan dönem için gelişme eşiğini 435.4 gün derece olduğu, *Homalodisca coagula* (Say)'nin yumurta döneminden ovipozisyon dönemine kadar gelişimi için gerekli süreyi 113.8 gün derece olarak, alt gelişme eşiğini ise 11.9 °C derece, İran'da *E. decipiens*'in fasulye üzerinde thermal konstantının nimf dönemi için 288.9 gün derece, ergin öncesi dönem için 473.7 gün derece olduğunu, *C. bipunctata*'nın alt gelişme eşiğini yumurta ve nimf dönemleri için 14 °C, preovipozisyon süresi için 15.9 °C olarak, thermal konstantı ise yumurta dönemi için 118.1, nimf dönemi için 182.7 gün derece olduğu bildirilmiştir (Hogg 1985; Larsen et al. 1990; Olsen et al. 1998; Al-Wahaibi and Morse 2003; Naseri et al. 2008; Tokuda and Matsumura 2000).

Bu çalışma sonucunda Güneydoğu Anadolu Bölgesi mısır ekim alanlarında yaygınlık ve yoğunluğu son yıllarda önemli oranda arttığı ve özellikle ikinci ürün mısırın genç fide döneminde (2-4 yapraklı dönem) yüksek yoğunluğun emgi zararı

açısından önemli olduğu ve verim kayıplarına yol açabileceği, bu nedenler yabancıot mücadelesinin yapılması gerektiği, ana ve ikinci ürün mısır alanlarının bitişik olarak ekilmemesi ana üründen geçecek olan zararlı popülasyonunu engelleyecek en önemli faktör olduğu düşünülmektedir. Ayrıca zararlı yoğunluğunu azaltmak amacıyla mevcut doğal düşman etkinliğinin artırılması, kimyasal mücadele dışında alternatif mücadele yöntemleri ile biyolojik mücadele üzerine çalışmalar yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmayı destekleyen Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü başta olmak üzere, çalışmalarım sırasında çok değerli görüş, katkı ve bilgilerini esirgemeyen hocalarım sayın Prof. Dr. Mikat DOĞANLAR, Prof. Dr. Şaban GÜÇLÜ ve Prof. Dr. Abdurrahman YİĞİT'e, yabancıot teşhislerini yapan Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünden Yard. Doç Dr. Cumali ÖZASLANA teşekkürlerimiz sunarız.

KAYNAKLAR

- Ahmed E. 2008. Meram (Konya) İlçesinde solanaceae familyasına ait sebzelerde zararlı Cicadellidae ve Cixiidae (Homoptera) türleri. Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış), S.U. Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Al-Wahaibi A. K. and Morse J.G. 2003. Homalodisca coagulata (Hemiptera: Cicadellidae) embryonic development at constant temperatures. Florida Entomologist, 86 (4), 477-478.
- Alaoğlu Ö., Ercan B., Sade B., Soylu S., Öztemiz S., Patla Ç., Güneş A., Uysal M. ve Fidan H. 2007. *Zyginidia sohrab* Zachvatkin (Hemiptera: Cicadellidae)'ın mısır (*Zea mays* L) bitkisinde popülasyon gelişimi ile yoğunluğunun verim ve verim öğeleri üzerine etkileri. Bitkisel Araştırma Dergisi, 1: 1-7.
- Albarracin E.L., Paradell S. and Virla G.E. 2008. Cicadellidae (Hemiptera: Auchenorrhyncha) associated with maize crops in Northwestern Argentine, influence of the sowing date and phenology of their abundance and diversity. Maydica, 53: 289-296.
- Anonymous, 2011. Bitkisel üretim istatistikleri, <http://www.tuik.gov.tr> (Erişim tarihi: Nisan 2013).
- Arzone A. and Vidano C. 1984. Phytopathological consequences of migrations of *Zyginidia pullula* from grasses to cereals. Fifth Auchenorrhyncha Meeting in Davos, Switzerland August 28-31, 1984, Mitt. Schweiz, Ent. Ges. 57 (4): 406-407
- Başpınar H ve Uygun N. 1992. Adana ili turunçgil bahçelerinde *Asymmetresca decedens* (Poali) ve *Empoasca decipiens* Poali (Homoptera, Cicadellidae)'nin popülasyon dalgalanmaları ve zararı üzerine çalışmalar. Türkiye II. Entomoloji Kongresi Bildirileri, 13-16 Ekim 1987 Adana, 533-540.

- Bhatnagar P. and Lakra R. K, 2003. Incidence of cicadellids on jujube. *Annals of Plant Protection Sciences*, 11 (2): 379-380.
- Büyükkarakuş L. 2010. Diyarbakır İli İkinci Ürün Mısır (*Zea mays* L.)'da Sorun Olan Yabancıot Türlerinin Belirlenmesi ve Farklı Ekim Yöntemlerinin Yabancı Otlanmaya Etkisi. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Y. Y. Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 35 s.
- Ercan B. 2006. Konya İlinde Mısırdaki Zararlı Cicadellidae (Homoptera: Auchenorrhyncha) Türleri Üzerine Tespiti ve Popülasyon Gelişimi Üzerinde Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, S. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 55 s.
- Ercan B. ve Uysal M. 2007. Konya ilinde önemli bir mısır zararlısı *Zyginidia sohrab* Zatchvatkin (Cicadellidae) ve Popülasyon Gelişimi. Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 27-29 Ağustos, 2007 Isparta, 55.s
- Gözüaçık C. ve Mart C. 2005. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde mısırdaki zararlı Lepidoptera türleri, yoğunlukları ve yayılışlarının belirlenmesi üzerinde çalışmalar. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 9 (4), 11-16.
- Güçlü S. and Özbek H. 1994. Erzurum yöresinde Cicadellidae (Homoptera: Auchenorrhyncha) türleri üzerinde faunistik ve sistematik çalışmalar III. Typhlocybinae. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 25 (1), 78-93.
- Hogg D. B. 1985. Potato leafhopper (Homoptera: Cicadellidae) immature development, life tables, and population dynamics under fluctuating temperature regimes. *Environmental Entomology*, 14 (3), 349-355.
- Jabbar A. 1974. Bioecology and Control of *Zyginidia guyumi* (Ahmed) (Typhlocybinae: Homoptera) A Pest of Wheat And Maize in West Pakistan. University of Karachi/ Department of Zoology, 272 p.
- Kalkandelen A. 1974. Orta Anadolu'da (Hom. Cicadellidae) Türlerinin Taksonomileri Üzerine Araştırmalar. Ziraat Mücadele ve Karantina Genel Müdürlüğü, Araştırma Eserleri Serisi, Ankara, 221 s.
- Kansu İ. A. 2000. Genel Entomoloji. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, 428 s.
- Larsen K. J., Madden L. V. and Nault R. 1990. Effect of temperature and host plant on the development of the blackfaced leafhopper. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 55 (3): 285-294.
- Lodos N. 1982. Türkiye Entomolojisi (Genel, Uygulamalı, Faunistik). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:429, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir, Cilt II, 591 s.
- MacGill I. E. 1932. The Biology of *Erythroneura (Zygina) pallidifrons*, Edwards. *Bull. Ent. Res.* 23: 33-43.
- Matsumura K., Yoshida K. and Matsumura M. 2012. Estimation of climatic factors relating to occurrence of the maize orange leafhopper, *Cicadulina bipunctata*. *Population Ecology*, 54 (3): 397-403.

- Mutlu Ç. 2007. Diyarbakır ili II. ürün mısır ekiliş alanlarındaki Cicadellidae (Homoptera) türleri ve popülasyon değişimlerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, M. K.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Antakya. 65 s.
- Mutlu Ç., Sertkaya E. and Güçlü Ş. 2008. Diyarbakır ili ikinci ürün mısır alanlarında Cicadellidae (Homoptera) familyasına bağlı önemli türlerin popülasyon değişimleri. Türkiye Entomoloji Dergisi, 32 (1), 21-32.
- Mutlu Ç. 2013. Diyarbakır İlinde Mısır Bitkisinde Zararlı Yaprak Piresi *Zyginidia sohrab* Zachvatkin, 1947 (Hem.: Cicadellidae)' In Biyolojisi ve Yumurta Parazitoiti *Anagrus atomus* L. (Hym.: Mymaridae) İle Arasındaki İlişkiler. Doktora Tezi, M. K. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Antakya, 139 s.
- Nasari B., Fathipour Y. and Talebi A. A. 2008. Population fluctuation and thermal requirement for development of *Empoasca decipiens* (Homoptera, Cicadellidae) on different bean species in natural conditions. Journal of the Entomological Research Society, 10 (3): 11-23.
- Nast J. 1972. Palaearctic Auchenorrhyncha (Homoptera), An annotated check list. Polish Scientific Publ. Warszawa. 550p.
- Nault L. R., Gordon D. T., Rohertson D. C. and Bradfute O. E. 1976. Host range of maize chlorotic dwarf virus. Plant Dis. Rep. 60: 374-377.
- Olsen K. N., Cone W. W. and Wright L. C. 1998. Influence of temperature on grape leafhoppers in south central Washington. Environmental Entomology, 27 (2), 401-405.
- Sade B., Soylu S., Palta Ç., Alaoğlu Ö., Öztemiz S., Ercan B. and Aksoyak Ş. G. 2007. Hibrit mısırdaki (*Zea mays* L) tane verimi ile *Zyginidia sohrab* Zachvatkin (Homoptera: Cicadellidae) ergin birey sayısı ve bazı verim öğelerinin korelasyonu ve path analizi. Bitkisel Araştırma Dergisi, 1: 1-7.
- Sarı M., Akar F. and Karakaş F. 1999. Aydın Yöresinde Yetişen Kanyaş Bitkisinde (*Sorghum Halepense* L.) Vejetasyon Dönemlerine Göre Siyanür Düzeylerinin Belirlenmesi. J. of Veterinary and Animal Sciences, 23 (2), 381-384.
- Sedlacek, J.D., Yeargan K.V. and Freytag P. H. 1986. Laboratory Life Table Studies of the Blackfaced Leafhopper (Homoptera: Cicadellidae) on Johnsongrass and Corn. Environ.Entomol., 15, 1119-1123.
- Stoner W. N. and Gustin R. D. 1967. Biology of *Graminella nigrifrons* (Homoptera: Cicadellidae), a Vector of Corn (Maize) Stunt Virus. Annals of the Entomological Society of America, 60 (3), 496-505.
- Şimşek Z. 1988. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde Mısır ve Darılarda Zararlı Olan Böcek Türleri, Tanınmaları, Yayılış Alanları ve Zararları Üzerinde Araştırmalar. Diyarbakır Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü Yayını, No:6, 86s.
- Tokuda M. and Matsumura M. 2005. Effect of temperature on the development and reproduction of the maize orange leafhopper *Cicadulina bipunctata* (Melichar) (Homoptera: Cicadellidae). Applied Entomology and Zoology, 40 (2), 213-220.

- Uygur F. N., Koch W. and Walter H. 1986. Çukurova Bölgesi Buğday-Pamuk Ekim Sistemindeki Önemli Yabancı Otların Tanımı. PLTS 4 (1). Josef Margraf, Aichtal.
- Valle R. R. 1985. Biology of the rice green leafhopper (GLH). International Rice Research Newsletter, 10 (1), 23.
- Waloff N. 1994. Observations on *Zyginidia scutellaris* (Herrich-Schaeffer), Auchenorrhyncha: Typhalocybinae: Cicadellidae. Entomologist, 113: 20-27.
- Virla G. E. and Paradell L. S. 2002. On the Biology of *Planicephalus flavicosta*, With Notes About Its Parasitoids in Northern Argentina. Fragmenta entomologica, Roma, 34 (1),171-187.
- Virla E. G., Paradell S. L. and Diez P. A. 2003. Bioecologic studies on the corn leafhopper *Dalbulus maidis* (Insecta - Cicadellidae) in Tucumán, Argentina. Bol. San. Veg. Plagas, 29, 17-25.
- Witt A. B. R. and Edwards P. B. 2000. Biology, distribution, and host range of *Zygina* sp. (Hemiptera: Cicadellidae) a potential biological control agent for *Asparagus asparagoides*. Biol. Control, 18, 101–109.
- Yılmaz E. ve Karsavuran Y. 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.