

Orijinal araştırma (Original article)

İzmir ili mısır tarlalarında *Asymmetrasca decedens* (Paoli, 1932) ve *Zyginidia pullula* (Boheman, 1845) (Homoptera: Cicadellidae) türlerinin populasyon değişimi¹

Erkan YILMAZ^{2*} Yusuf KARSAVURAN³

Summary

The population fluctuations of *Asymmetrasca decedens* (Paoli, 1932) and *Zyginidia pullula* (Boheman, 1845) (Homoptera: Cicadellidae) in maize fields in Izmir

This study was carried out during the years of 2004-2005 in Menemen- Izmir (Turkey) with aim to determine the population fluctuations of *Asymmetrasca decedens* (Paoli, 1932) and *Zyginidia pullula* (Boheman, 1845) (Homoptera: Cicadellidae). The species were collected weekly within june - october by using yellow sticky traps from four different maize fields.

With this study similarity in population fluctuations of *A. decedens* and *Z. pullula* to each other was shown and their presence in first and second crop maize vegetations was determined. The populations of each species began to increase at the 2-4 leaf stage of first maize crop and reached its highest levels at the harvest stage. After this stage, rapid decrease in the population of *A. decedens* and *Z. pullula* was seen due to maturation of plants of first crop. During the same time, the pests reached their highest population density in the second crop maize which was in 2-4 leaf stage providing abundance of fresh food for the pests. The population of the pests in the second crop decreased significantly close to harvest period, reaching to zero at harvest time. In both years the population density of *A. decedens* and *Z. pullula* in first crop, were lower than in second year crops. The comparison of the experimental data showed that the adults numbers found in 2005 were higher than in the previous year.

Key words: Maize, *Asymmetrasca decedens*, *Zyginidia pullula*, population fluctuations

Anahtar sözcükler: Mısır, *Asymmetrasca decedens*, *Zyginidia pullula*, populasyon değişimi

¹ İlk yazarın Yüksek Lisans Tezinin bir bölümü olup, Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi (15-18 Temmuz 2009, Van)'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

² Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, 35040 Bornova, İzmir

³ Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 35100 Bornova, İzmir

* Sorumlu yazar (Corresponding author) e-mail: erkanylmz@hotmail.com.tr

Alınış (Received): 03.09.2009 Kabul ediliş (Accepted): 23.10.2009

Giriş

İnsan beslenmesinde büyük öneme sahip olan tahıllar tarımsal üretimimizde oldukça geniş yer tutmaktadır. Bu grup içinde yer alan mısır (*Zea mays* Linnaeus, 1753), beslenmedeki öneminin yanı sıra, son yıllarda endüstride geniş kullanım payına sahip olmuştur. Kullanım alanının artması mısır yetiştiriciliğinin Ege Bölgesi'nde daha geniş alanlarda yürütülmesine neden olmuştur. Mısır tarımı bölgede Aydın, İzmir ve Manisa illerinde yoğun olarak gerçekleştirilmektedir. Bu üç ilin mısır ekim alanı 1993 yılında 14.861 hektar iken (Anonymous, 1995), 2008 yılında 125,000 hektara çıkmıştır (Anonymous, 2008).

Mısırın ekonomik getirisinin artması, zararlıların ürüne verdiği kayıpların önemszenmesini sağlamıştır. Diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi bu ürüne de zarar veren birçok zararlı böcek türü bulunmaktadır. Ege Bölgesi mısır alanlarında toplam 12 zararlı böcek türü saptanmıştır. Bu zararlılar içerisinde mısır bitkisi üzerinde bulunan bir grup da Cicadellidae (Homoptera) familyasına bağlı türlerdir (Kavut, 1990).

Cicadellid'lerin, bitki özsuynunu emerek zayıf düşmesine neden oldukları, ergin dişi bireylerin ovipozitörleri ile bitkinin genç veya büyüme organlarına yumurta bırakmak üzere yaralar açtıkları, bitkiye toksik madde salgıladıkları, bazı türlerin fumajine neden oldukları ve hastalık etmenlerine vektörlük yaptıkları bildirilmektedir (Oman, 1949; Bushing & Burton, 1974; Davis, 1974; Kalkandelen, 1974; Nielsen, 1975; Nault, 1980; Lodos, 1986; Güçlü & Özbek, 1988; Tsai & Falk, 1988).

Özellikle son yıllarda yürütülen çalışmalar ile Türkiye'de mısır yetiştirilen alanlarda bulunan Cicadellidae türleri büyük oranda saptanmıştır. Lodos (1981), Türkiye'de Cicadellidae familyasına bağlı mısır zararlısı 5 türün bulunduğunu belirtmiştir. Şimşek (1988), Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde mısır ve darılarda Cicadellidae familyasına bağlı 4 tür bulunduğunu kaydetmiştir. Kavut (1990), mısır bitkisine saldıran geniş zararlı grubu içerisinde *Asymmetrasca decedens* (Paoli) ve *Empoasca decipiens* (Paoli) (Homoptera, Cicadellidae)'in yer aldığı bildirilmiştir. Başpınar (1994), Adana ili mısır alanlarında *A. decedens* ve *E. decipiens* türlerinin populasyon değişimlerini incelemiştir. Yılmaz et al., (2007), Aydın, İzmir ve Manisa illeri mısır ekiliş alanlarında Cicadellidae familyasına bağlı toplam 17 tür bulduklarını ve bunlardan *A. decedens* ile *Zyginidia pullula* (Boheman)'nın çok yaygın ve yoğun türler olduklarını bildirmişlerdir. Ercan & Uysal (2007), Konya ili mısır alanlarında yaptıkları çalışmada *Zyginidia sohrab* Zachvatkin'in bölgede çok yoğun ve yaygın olduğunu kaydetmişlerdir. Mutlu et al. (2008 a) Diyarbakır ili ikinci ürün mısır alanlarında Cicadellidae familyasına bağlı toplam 20 türün bulunduğunu ve

bunlardan *A. decedens*, *E. decipiens*, *Z. sohrab* ve *Psammotettix striatus* (Linnaeus, 1758)'un önemli türler olduğunu bildirmiştir.

Bu proje, daha önce Ege Bölgesi mısır alanlarında yaygın olarak saptanan *A. decedens* ve *Z. pullula* türlerinin populasyon değişimlerinin izlenmesi amacıyla planlanmış ve yürütülmüştür. Çalışma sonucunda *A. decedens* ve *Z. pullula* türlerinin mevsimsel çıkışları, yoğunlukları, bitki fenolojisi ile zararlı yoğunluğu arasındaki ilişki ortaya konulmuş ve mücadele çalışmalarına temel oluşturulmuştur.

Materyal ve Yöntem

Çalışmanın ana materyalini, mısır tarlaları, *A. decedens* ve *Z. pullula* türleri oluşturmuştur. Çalışma 2004–2005 yıllarında, İzmir'in Menemen İlçesinde, ana ve ikinci üründen seçilen dörder tarlada gerçekleşmiş, mısırın 2–4 yapraklı döneminden olgunluk dönemine kadar devam etmiştir. Örneklemeler haftada bir kez sarı yapışkan tuzaklar kullanılarak yapılmıştır.

Her bir tarlayı temsil edecek dört farklı noktaya üzerinde sarı yapışkan tuzak asılmış olan çiteler çakılmıştır. Boyutları 25 x 20 cm olan ve üzeri özel bir yapıştırıcı (Tangle – trap) ile kaplanmış sarı yapışkan tuzaklar doğu-batı yönünde, alt kısmı bitkilerin tepe noktasına gelecek şekilde asılmıştır (Purcell & Elkinton, 1980; Başpınar & Uygun, 1992; De Gooyer et al., 1998). Çalışmalarda kullanılan sarı yapışkan tuzaklar haftalık olarak değiştirilmiş, etiketlenerek laboratuvara getirilmiştir. *A. decedens* ve *Z. pullula* türlerinin tuzaklar üzerindeki ayrımı, lup ve stereobinoküler mikroskop kullanılarak yapılmıştır. Populasyon değişimi izlenen türlerin her bir tarladaki haftalık populasyonu, dört tuzaktan elde edilen toplam ergin birey sayısının ortalaması alınarak saptanmıştır.

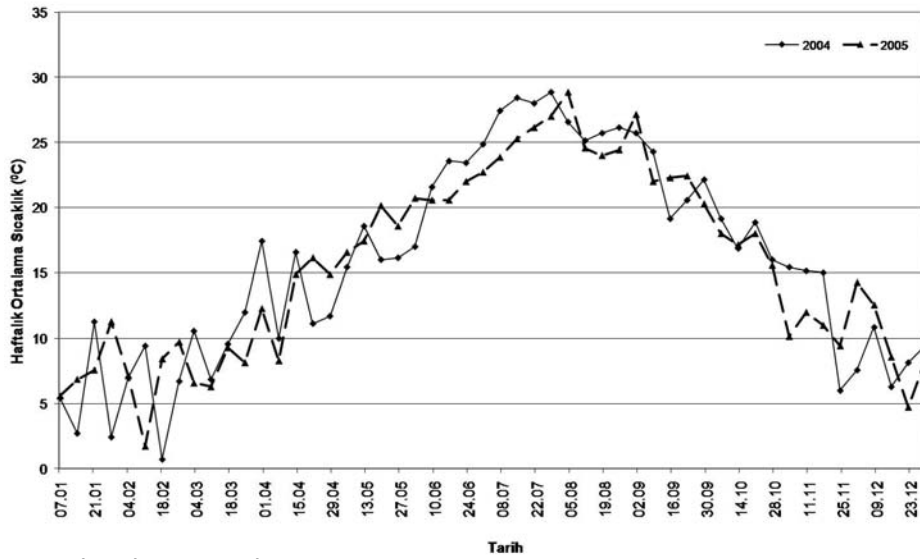
Örneklemelerde tuzaklar üzerinde az sayıda *E. decipiens* türü saptanmıştır. *A. decedens* ve *E. decipiens* türleri birbirlerine oldukça benzemektedirler ve ayrımları çok pratik bir şekilde yapılamamaktadır. *A. decedens*'e ait tuzaktaki birey sayısının belirlenmesi için her bir sarı yapışkan tuzak üzerinden rastgele on adet *A. decedens* + *E. decipiens* ergini seçilmiştir. On ergin birey içerisindeki *A. decedens* sayısı, tuzak üzerindeki toplam *A. decedens* + *E. decipiens* ergin bireye oranlanmış ve *A. decedens*'in tuzaktaki yaklaşık sayısı bulunmuştur. *A. decedens* ve *E. decipiens* erginlerinin ayrımı Altınçağ (1987)'a göre yapılmıştır.

Tarlalarda zararlılara karşı insektisit uygulanmamış, tohumlar fungal hastalıklara karşı Fludioxynil ve Metalaxyl aktif maddeli fungusitlerle ilaçlanmıştır. Yabancı otlarla savaşta çapalamanın yanı sıra Atrazine, Metolachlor, Prometryn ve Mesotrione aktif maddeli herbisitler kullanılmıştır.

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Bu çalışmada Menemen (İzmir)'de 2004-2005 yıllarında ana ve ikinci ürün mısır tarlalarında *A. decedens* ve *Z. pullula* türlerinin populasyon değişimi izlenmiştir.

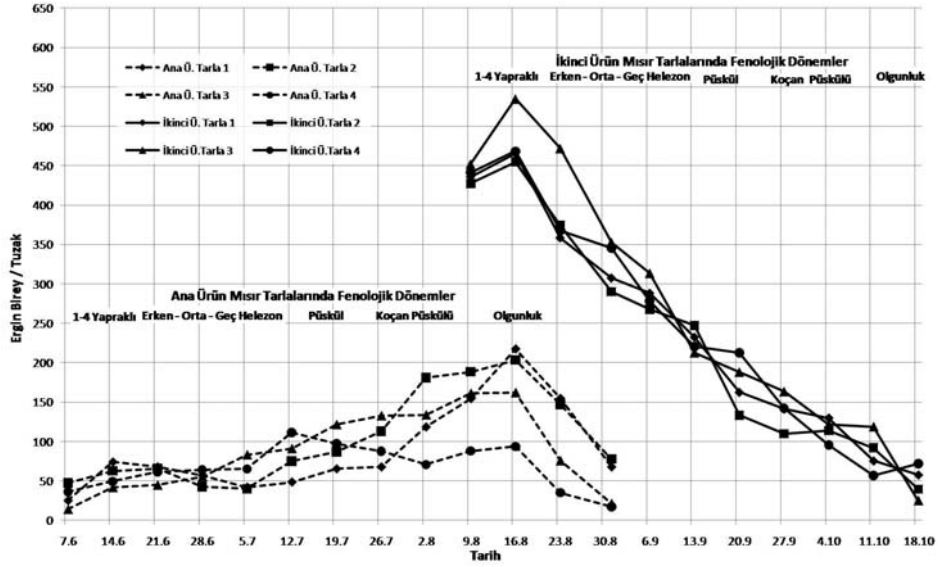
Yöredeki hava sıcaklığının çalışma alanında bulunan zararlıların populasyonu üzerindeki etkisinin görülmesi açısından Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğünden çalışılan yıllara ait İzmir İli Menemen İlçesi haftalık sıcaklık verileri alınmış ve Şekil 1'de sunulmuştur.



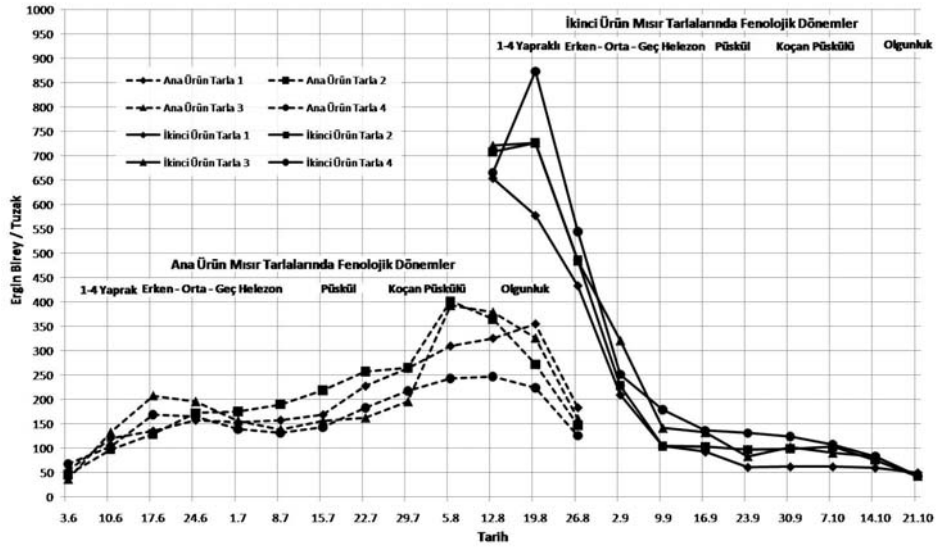
Şekil 1. İzmir İli Menemen İlçesi'nin 2004-2005 yıllarına ait haftalık sıcaklık verileri.

Asymmetrasca decedens (Paoli, 1932) erginlerinin populasyon değişimi

Asymmetrasca decedens erginleri 2004 ve 2005 yıllarında ana ve ikinci ürün mısır tarlalarında bitkilerin yetiştirme periyodu süresince bulunmuştur (Şekil 2, 3). Haziran ayı başında ana ürün mısırın 2-4 yapraklı döneminde elde edilen *A. decedens* yoğunluğu sezonun en düşük değerini oluşturmuştur. Zararlıın populasyonu, ilerleyen haftalarda bitki fenolojisine ve hava sıcaklığına paralel olarak artmış, olgunluk döneminde en üst seviyeye ulaşmıştır. Ağustos ayı ortalarında ana ürün mısır tarlalarında gerek sulamanın kesilmesi, gerekse hasat döneminin gelmiş olması nedeniyle mısır ve tarla içi yabancı otlar kurumaya başlamıştır.



Şekil 2. Menemen'de 2004 yılında ana ve ikinci ürün mısır tarlalarında *Asymmetrasca decedens* (Paoli, 1932) erginlerinin populasyon değişimi.



Şekil 3. Menemen'de 2005 yılında ana ve ikinci ürün mısır tarlalarında *Asymmetrasca decedens* (Paoli, 1932) erginlerinin populasyon değişimi.

Bu dönemde ana ürün mısır tarlalarında *A. decedens* bireyleri besin ve çoğalma ortamı bulamamış, kuruyan tarlalardaki populasyon hızla düşmüştür. Sulamanın daha ileri tarihlere kadar sürdürüldüğü tarlalarda bulunan bitkilerin diğerlerine oranla daha uzun süre yeşil kaldığı ve buna bağlı olarak zararlı

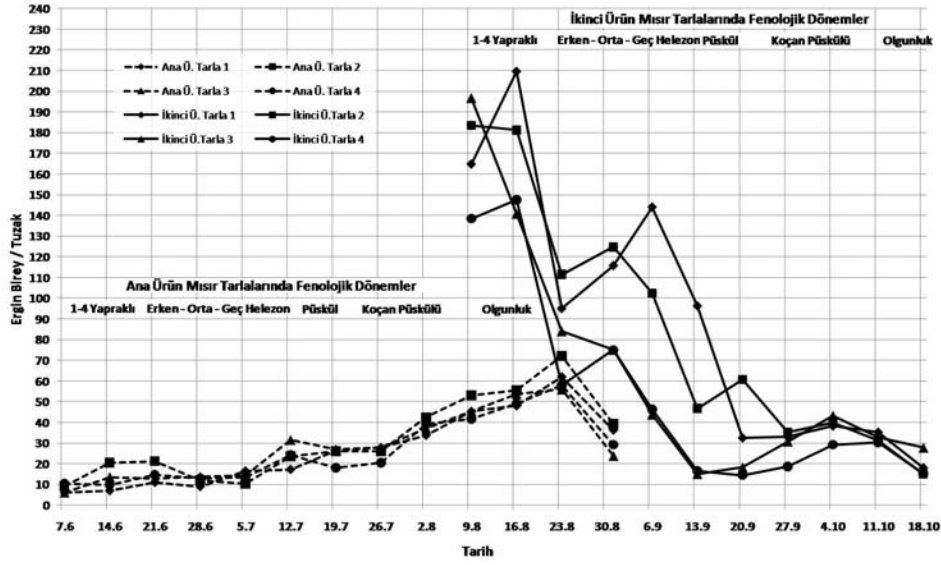
populasyonunun daha uzun süre yüksek düzeyde seyrettiği izlenmiştir. Ana ürünün aksine ağustos ayı ortalarında 2-4 yapraklı döneminde bulunan ikinci ürün mısır tarlalarında saptanan *A. decedens* populasyonu diğer dönemlerden çok daha yüksek bulunmuştur. Bu dönemde toprak yüzeyine henüz çıkmış, oldukça küçük ve genç dönemde bulunan ikinci ürün mısır bitkileri, zararlı için bol ve taze besin olanağı sağlamıştır. Populasyon, bitkinin 2-4 yapraklı döneminden sonra hava sıcaklığına paralel şekilde azalmış ve hasat döneminde en düşük seviyeye ulaşmıştır. *A. decedens*'in 2004 (Şekil 2) ve 2005 (Şekil 3) yıllarında gerek ana ve gerekse ikinci ürün mısır tarlalarında izlenen populasyon değişimi benzerlik göstermiş fakat ikinci yıl elde edilen ergin birey sayısı tüm tarlalarda önceki yıldan yüksek bulunmuştur.

Başpınar (1994) tarafından Adana ili ana ve ikinci ürün mısır tarlalarında yürütülen bir çalışma sonucunda, *A. decedens*'in her iki üründe de temmuz ayında en yüksek populasyona ulaştığı bildirilmiştir. Bu dönemde Adana'da yaklaşık olarak ana ürün mısır bitkileri olgunlaşma, ikinci ürün ise 2-4 yapraklı döneminde bulunmaktadır. Benzer bir çalışmayı Diyarbakır'da yapan Mutlu et al. (2008 b) bu zararlının mısır tarlalarında eylül ayı ortalarında en yüksek populasyonu oluşturduğunu açıklamışlardır. Ege Bölgesi pamuk alanlarında *A. decedens* populasyon değişimini takip eden Bozkurt (1970) temmuz – ağustos aylarında en yüksek zararlı yoğunluğunu saptadığını kaydetmiştir.

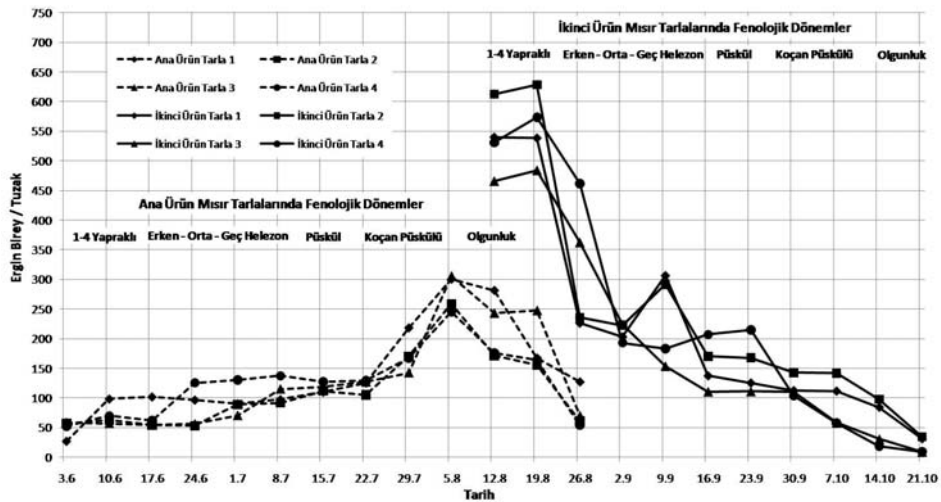
***Zyginidia pullula* (Boheman, 1845) erginlerinin populasyon değişimi**

Z. pullula erginleri 2004-2005 yıllarında çalışmanın yürütüldüğü ana ve ikinci ürün mısır bitkilerinin yetiştirme sezonu boyunca tarlalarda bulunmuştur (Şekil 4, 5).

Ana ürün mısır tarlalarında, bitkilerin 2-4 yapraklı döneminden itibaren az miktarda görülmeye başlayan *Z. pullula* bireyleri ilerleyen dönemlerde sürekli olarak populasyonlarını arttırmışlardır. Mısırın olgunluk dönemine kadar yükselen ve bu dönemde en üst noktaya ulaşan zararlı populasyonu daha sonra hızla azalmıştır. Ağustos ayı ortalarında kurumaya başlayan ana ürün mısır tarlalarında bulunan *Z. pullula* bireyleri kendileri için bol miktarda beslenme olanağı sağlayan ikinci ürün mısır tarlalarına göç etmişlerdir. Bu göç neticesinde ana ürün mısır tarlalarında zararlı populasyonu hızla düşerken aynı dönemde ikinci üründe saptanan populasyon ise sezonun en yüksek değerini oluşturmuştur. Bu dönemden sonra ikinci ürün mısır tarlalarında zararlı populasyonu mevsimin ilerlemesine paralel olarak azalmış ve olgunlaşma döneminde en düşük seviyesine ulaşmıştır.



Şekil 4. Menemen'de 2004 yılında ana ve ikinci ürün mısır tarlalarında *Zyginidia pullula* (Boheman, 1845) erginlerinin populasyon değişimi.



Şekil 5. Menemen'de 2005 yılında ana ve ikinci ürün mısır tarlalarında *Zyginidia pullula* (Boheman, 1845) erginlerinin populasyon değişimi.

Arzone & Vidano (1984) bu zararlının İtalya'da ağustos ayında 7-8 yapraklı döneminde bulunan ikinci ürün mısır tarlalarında çok yüksek populasyona ulaştığını ve genç bitkilerde yoğun zarara neden olduğunu bildirmişlerdir. Pakistan'da yapılan bir çalışmada, *Zyginidia quyumi* (Ahmed)'nin Temmuz-Ağustos aylarında mısır tarlalarında yüksek populasyon oluşturduğunu, bu tarihlerde bitkilerin 2-4 yapraklı döneminde olduğunu ve

toplam yaprak alanının %60'ından fazlasının, böceğin beslenmesinden dolayı zarar gördüğü bildirilmiştir (Ahmed et al., 1977).

Her iki zararlının popülasyonu ağustos ayında ikinci ürün mısır tarlalarının 2-4 yapraklı döneminde en yüksek düzeyde bulunmuştur. Henüz 2-4 yapraklı döneminde bulunan ikinci ürün mısır tarlalarında yabancı ot kontrolü yeni yapılmış olduğundan tarla içerisinde mısır haricinde hiç bitki bulunmamaktadır. Bu nedenle tarlada bulunan çok sayıda *A. decedens* ve *Z. pullula* bireyi 2-4 yapraklı döneminde bulunan mısır bitkilerine yönelmişlerdir. Oldukça genç dönemde yoğun *A. decedens* ve *Z. pullula* saldırısına maruz kalan tarlalardan elde edilen ürün miktarında kaybın yüksek olacağı düşünülmektedir. Bu konuda ayrıntılı bir çalışmanın yapılarak durumun araştırılması ülke tarımı açısından yararlı olacaktır.

Özet

Bu çalışma 2004-2005 yıllarında *Asymmetrasca decedens* (Paoli, 1932) ve *Zyginidia pullula* (Boheman, 1845) (Homoptera: Cicadellidae) türlerinin popülasyon değişimlerinin belirlenmesi amacıyla İzmir (Menemen)'de yürütülmüştür. Böcekler sarı yapışkan tuzaklar kullanılarak haziran- ekim ayları arasında haftalık olarak yakalanmış ve örneklemeler her bir yıl için dört tarlada yürütülmüştür.

Çalışma sonucunda, *A. decedens* ve *Z. pullula* türlerinin popülasyon değişimleri birbirine benzerlik göstermiş, ana ve ikinci ürün mısırın vejetasyonu süresince tarlalarda buldukları belirlenmiştir. Her iki türe ait popülasyonunun, ana ürün mısırın 2-4 yapraklı döneminden olgunlaşma dönemine kadar arttığı ve olgunlaşma döneminde en yüksek değere ulaştığı saptanmıştır. Bu dönemden sonra tarlaların kuruması *A. decedens* ve *Z. pullula* popülasyonunun ana ürün mısır tarlalarında hızla düşmesine neden olmuştur. Aynı tarihlerde 2-4 yapraklı dönemde bulunan ikinci ürün mısır tarlaları, bu zararlılara bol ve taze besin olanağı sağlamış ve her iki türe ait popülasyon değeri diğer dönemlerden oldukça yüksek bulunmuştur. Zararlıların popülasyonunun, ikinci üründe mevsimin ilerlemesine paralel olarak azaldığı, hasat dönemine geldiğinde sifra indiği belirlenmiştir. Her iki yılın sonuçlarında da *A. decedens* ve *Z. pullula*'in ana ürün mısır tarlalarındaki popülasyonu ikinci üründen düşük olduğu saptanmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü yıllara ait veriler karşılaştırıldığında, 2005 yılında yakalanan *A. decedens* ve *Z. pullula* ergin birey sayısının önceki yıldan yüksek olduğu bulunmuştur.

Teşekkür

Çalışmalar sırasında destekleri için Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne teşekkür ederiz.

Yararlanılan Kaynaklar

Altınçağ, R., 1987. İzmir, Manisa ve Çevresinde Bağlarda Zarar Yapan Auchenorrhyncha Türleri, Önemlilerinin Tanınmaları ve Özellikle *Empoasca decedens* Paoli, *Arboridia adanae* (Diabola) ve *Zyginia* spp.'nin Biyolojileri ve Zararları Üzerinde Araştırmalar. E. Ü. Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, (Yayınlanmamış) Doktora Tezi, Bornova, İzmir, 165 s.

- Ahmed, M., A. Jabbar & K. Samad, 1977. Ecology and behaviour of *Zyginidia quyumi* (Typhlocybinae: Cicadellidae) in Pakistan. **Pakistan Journal of Zoology**, **9** (1): 79-85.
- Anonymous, 1995, Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer) 1993, T.C. Başbakanlık DİE Matbaası, Yayın No: 1727, Ankara, 403 s.
- Arzone, A. & C. Vidano, 1984. Phytopathological consequences of the migrations of *Zyginidia pullula* from grasses to cereals. **Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft** **57** (4): 406-407.
- Başpınar, H. & N. Uygun, 1992. Adana ili turuncğil bahçelerinde *Asymmetrasca decedens* (Paoli) ve *Empoasca decipiens* Paoli (Homoptera, Cicadellidae)'nin populasyon dalgalanmaları ve zararları üzerine çalışmalar, Türkiye II. Entomoloji Kongresi Bildirileri, Adana, 533-540.
- Başpınar, H., 1994. Some observations on dominant structure and population changes of *Asymmetrasca decedens* and *Empoasca decipiens* (Hom., Cicadellidae) on different crops in Adana. **Türkiye Entomoloji Dergisi**, **18** (2): 71-76.
- Bozkurt, E., 1970. Ege Bölgesi Pamuklarında Zarar Yapan *Empoasca* (Cicadellidae) Türleri, Yaşayışı, Konukçuları, Zarar Şekli ve Dereceleri Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 146, Bornova, İzmir, 71 s.
- Bushing, R. W & V. F. Burton, 1974. Leafhopper damage to silage corn in Colifornia. **Journal of Economic Entomology**, **67**: 656-658.
- Davis, R. E., 1974. Spiroplasma in corn stunt infected individuals of vector leafhopper *Dalbulus maidis*, **Plant Disease Reporter**, **58**:1109-1112.
- De Gooyer, T. A., L. P. Pedigo, & M. E. Rice, 1998. Development of sticky trap sampling technique for potato leafhopper adults. **Journal of Agricultural Entomology**, **15** (1): 33-37.
- DİE, 2008. www.tuik.gov.tr. (25.08.2009).
- Ercan, B. & M. Uysal, 2007. Konya ilinde önemli bir mısır zararlısı *Zyginidia sohrab* Zachvatkin (Homoptera:Cicadellidae) ve populasyon gelişimi. Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, Isparta, 342s.
- Güçlü, Ş. & H. Özbek, 1988. Erzurum koşullarında *Hyaalsthes obsoletus* Signoret (Hom:Cixiidae)'un biyolojisi üzerinde bazı çalışmalar, **Türkiye Entomoloji Dergisi**, **12** (2): 103-111.
- Kalkandelen, A., 1974. Orta Anadolu'da (Hom. Cicadellidae) Türlerinin Taksonomileri Üzerine Araştırmalar. Zirai Mücadele ve Karantina Genel Müdürlüğü, Araştırma Eserleri Serisi, Ankara, 221s.
- Kavut, H., 1990. Ege Bölgesi'nde İkinci Ürün Mısır Ekim Alanlarında Görülen Hastalık, Zararlı, Yabancıotlar ve Bunların Doğal Düşmanları Üzerinde Araştırmalar. Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Araştırma Projesi Sonuç Raporu, 8s (Yayınlanmamış).
- Lodos, N., 1981. Maize pests and their importance in Turkey **EPPO Bulletin**, **11** (2): 87-89.
- Lodos, N., 1986. Türkiye Entomolojisi II. (Genel, Uygulamalı ve Faunistik), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 429, İzmir, 580 s.
- Mutlu, Ç., E. Sertkaya & Ş. Güçlü, 2008 a. Diyarbakır ili ikinci ürün mısır alanlarında bulunan Cicadellidae (Homoptera) türleri ve yayılış alanları. **Türkiye Entomoloji Dergisi**, **32** (4): 281-301.

- Mutlu, Ç., E. Sertkaya & Ş. Güçlü, 2008 b. Diyarbakır ili ikinci ürün mısır alanlarında Cicadellidae (Homoptera) familyasına bağlı önemli türlerin populasyon değişimleri. **Türkiye Entomoloji Dergisi**, **32** (1): 21–32.
- Nault, L. R., 1980. Maize bushy stunt and corn stunt: A comparison of disease symptoms, pathogen host ranges, and vectors. **Phytopathology**, **70**: 659-662.
- Nielsen, M. W., 1975. The Leafhopper Vectors of Phytopathogenic Viruses (Homoptera: Cicadellidae) Taxonomy, Biology and Virus Transmission. Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture, Tech. Bul. No: 1982: 386s.
- Oman, P. W., 1949. Nearctic Leafhoppers (Homoptera: Cicadellidae), a generic classification and check list. **Memoirs of the Entomological Society of Washington**, **3**:1-253.
- Purcell, A. H. & J. S. Elkinton, 1980. A comparison of sampling methods for leafhopper vectors of X-Disease in California cherry orchards. **Journal of Economic Entomology**, **73** (6): 854–860.
- Şimşek, Z., 1988. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde Mısır ve Darılarda Zararlı Olan Böcek Türleri, Tanınmaları, Yayılış Alanları ve Zararları Üzerinde Araştırmalar, Diyarbakır Ziraat Mücadele Araştırma Enstitüsü Yayını No:6, 86s.
- Tsai, J. H. & B. W. Falk, 1988. Tropical maize pathogens and their associated insect vectors, **Advances in Disease Vector Research**, **5**: 177–201.
- 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.