

Dış
Kapak

2017 (57) 4

BİTKİ KORUMA BÜLTENİ
PLANT PROTECTION BULLETIN

2017, 57 (4)
ISSN 0406-3597
E- ISSN 1308-8122

Sahibi (Owner)	Dr. Sait ERTÜRK	
Sorumlu Müdür (Editor in chief)	Dr. Ayşe ÖZDEM	
Yayın Kurulu (Editorial Board)	Dr. Ayşe ÖZDEM	Dr. Pelin AKSU
	Dr. Selçuk BAŞARAN	Dr. Yasemin GÜLER
	Dr. Suat KAYMAK	Dr. Mustafa ALKAN
	Dr. Aynur KARAHAN	Dr. Münevver KODAN
	Dr. Arzu AYDAR	Dr. Emel ÇAKIR
	Dr. Emre EVLİCE	Dr. Ahmet Tansel SERİM
	Dr. Emine Burcu TURGAY	Dr. Ünal ASAV
	Dr. Sirel CANPOLAT	Dr. Aydemir BARIŞ

Mizanpaj Editörü (Layout Editor) Samet PEKİN

Basım Yılı (publication year): 2017

Bitki Koruma Bülteni hakemli bir dergidir. Üniversite öğretim üyeleri ile Araştırma Enstitüsü Uzmanları Bültenin hakemleridir. Dergi Türkiye'nin bitki koruma çalışmalarını içerir.

Makale Özetleri, Agroforestry Abstracts, Biocontrol News and Information, CAB Abstracts, Crop Science Database, Environmental Impact, Field Crop Abstracts, Forest Products Abstracts, Forest Science Database, Forestry Abstracts, Global Health, Horticultural Science Database, Maize Abstracts, Nematological Abstracts, Organic Research Database, Ornamental Horticulture, Parasitology Database, Plant Breeding Abstracts, Plant Genetics and Breeding Database, Potato Abstracts, Referativnyi Zhurnal, Review of Medical and Veterinary Entomology, Review of Plant Pathology, Seed Abstracts, Soil Science Database, Soils and Fertilizers, Soybean Abstracts, Weed Abstracts ve Zoological Record, tarafından taranmaktadır.

Bitki Koruma Bülteni, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü adına Ziraî Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından mart, haziran, eylül ve aralık aylarında olmak üzere yılda dört kez yayınlanmaktadır.

Plant Protection Bulletin is a refereed journal. The members of universities and specialists working at Research Institutes are redactors of this Journal. It includes research papers on plant protection of Turkey.

Abstracted/Indexed in Agroforestry Abstracts, Biocontrol News and Information, CAB Abstracts, Crop Science Database, Environmental Impact, Field Crop Abstracts, Forest Products Abstracts, Forest Science Database, Forestry Abstracts, Global Health, Horticultural Science Database, Maize Abstracts, Nematological Abstracts, Organic Research Database, Ornamental Horticulture, Parasitology Database, Plant Breeding Abstracts, Plant Genetics and Breeding Database, Potato Abstracts, Referativnyi Zhurnal, Review of Medical and Veterinary Entomology, Review of Plant Pathology, Seed Abstracts, Soil Science Database, Soils and Fertilizers, Soybean Abstracts, Weed Abstracts and Zoological Record.

Plant Protection Bulletin is published by the Directorate of Plant Protection Central Research Institute on behalf of Ministry of Food, Agriculture and Livestock, The General Directorate of Agricultural Research and Policies in March, June, September and December four times a year.

Yazışma Adresi (Corresponding address):

Ziraî Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Gayret Mahallesi Fatih Sultan Mehmet Bulvarı No:66 P.K. 49
06172 Yenimahalle/ANKARA/TÜRKİYE

Tel: +90 312 344 59 93 (4 lines)

e-mail: bitkikorumbulteni@zmmae.gov.tr

Fax: +90 312 315 15 31

web: <http://dergipark.gov.tr/bitkorb>

BİTKİ KORUMA BÜLTENİ

Cilt: 57

No: 4 (Ekim - Aralık, 2017)

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
AYDINLI G., İNCE E., MENNAN S., Bazı hıyar çeşitlerinin kök-ur nematodları <i>Meloidogyne arenaria</i> ve <i>M. incognita</i> 'ya konukçu reaksiyonu	401
ÇAKIR E., DEMİRCİ F., Türkiye'de <i>Synchytrium endobioticum</i> ' un yeni bir patotipi: Patotip 2	415
KARA G., ÖZDER N., <i>Trichogramma brassicae</i> , <i>Trichogramma cacoecia</i> ve <i>Trichogramma evanescens</i> ' in konukçu ve yumurta yaşı tercihi üzerinde araştırmalar	423
KAPLAN M., BAYHAN E., Mardin ili bağ alanlarında zararlı Thrips türleri ile mücadele olanaklarının belirlenmesi	433
PALA F., MENNAN H., Diyarbakır ili buğday tarlalarında bulunan yabancı otların belirlenmesi	447
KAÇAR G., BAŞPINAR H., ZEYBEKOĞLU Ü., ULUSOY M. R., Zeytinlerde potansiyel tehlike: <i>Philaenus spumarius</i> (Linnaeus) (Cercopidae) ve Auchenorrhyncha türleri (Hemiptera)	463
AY Y., AYYILDIZ N., Amanos Dağları'nın güneybatı bölgesinden oribatulid akarlar (Acari, Oribatida, Oribatulidae)	473
KÖK Ş., TOMANOVİĆ Ž., ŞENAL D., BAŞTUĞ G., KASAP İ., Türkiye parazitoit faunası için yeni bir kayıt ile birlikte Çanakkale ilinde belirlenen afidofag coccinellid ve parazitoit türler Kök	485

PLANT PROTECTION BULLETIN

Volume: 57

No: 4 (October - December, 2017)

CONTENTS

	Page
AYDINLI G., İNCE E., MENNAN S., Host reaction of some cucumber cultivars to <i>Meloidogyne arenaria</i> and <i>M. Incognita</i>	401
ÇAKIR E., DEMİRCİ F., A new pathotype of <i>Synchytrium endobioticum</i> in Turkey: Pathotype	415
KARA G., ÖZDER N., Investigations on host and host egg preference of <i>Trichogramma brassicae</i> , <i>T. cacoeciae</i> and <i>T. Evanescens</i>	423
KAPLAN M., BAYHAN E., The determination of control possibilities against harmful Thrips species in vineyard areas in Mardin province .	433
PALA F., MENNAN H., Determination of weed species in wheat fields of Diyarbakir province	447
KAÇAR G., BAŞPINAR H., ZEYBEKOĞLU Ü., ULUSOY M. R., Potential treat for olives: <i>Philaenus spumarius</i> (Linnaeus) (Cercopidae) and Auchenorrhyncha species (Hemiptera)	463
AY Y., AYYILDIZ N., Oribatulid mites (Acari, Oribatida, Oribatulidae) from the southwestern region of the Amanos Mountains	473
KÖK Ş., TOMANOVIĆ Ž., ŞENAL D., BAŞTUĞ G., KASAP İ., Aphidophagous coccinellid and parasitoid species determined in the Çanakkale Province with a new record for the parasitoid fauna of Turkey	485

Bazı hıyar çeşitlerinin kök-ur nematodları *Meloidogyne arenaria* ve *M. incognita*'ya konukçu reaksiyonu¹

Gökhan AYDINLI²

Elif İNCE³

Sevilhan MENNAN³

ABSTRACT

Host reaction of some cucumber cultivars to *Meloidogyne arenaria* and *M. incognita*

Cultivation of resistant or poor hosts to root-knot nematodes provides significant advantages in nematode-infested areas. In this respect, it is important to know the reactions of the different varieties to the root nematodes. In this study, the host status of 15 cucumber cultivars (*Cucumis sativus*), which are widely used commercially, to *M. arenaria* and *M. incognita* was evaluated by a pot experiment in a greenhouse. Although nematode infection increased root weights of all cultivars compared to the controls, these increases were significant ($P \leq 0.05$) only in 1 cultivar (Toskono) and other 2 cultivars (Everest and Seyhan) for *M. arenaria* and *M. incognita*, respectively. These cultivars also had the highest formation of galls for related nematode species among all tested. All of the cucumber cultivars were susceptible to different levels of both nematode species, and the lowest gall index according to the 0-10 gall index were detected in Almino with 2.8 for *M. arenaria* and Venüs with 3.8 for *M. incognita*. The highest and the lowest reproduction factors on cultivars were 5.84 and 17.16 for *M. arenaria* and 8.28 and 17.84 for *M. incognita*, respectively. Nine cultivars showed different reaction at the significant level in terms of reproductive factor compared to the nematode species and 8 of them also differed based on the galling index.

Keywords: Cucumber, host status, *Meloidogyne arenaria*, *Meloidogyne incognita*

¹ Bu çalışma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi (PYO.ZRT.1901.12.010) olarak desteklenmiş olup, İç Anadolu Bölgesi 2. Tarım ve Gıda Kongresi (28-20 Nisan 2015, Nevşehir)'nde poster bildirisi olarak kısa özeti basılmıştır.

² Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Bafra Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, 55400, Bafra, Samsun

³ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 55139, Atakum, Samsun

Sorumlu Yazar (Corresponding author) e-mail: gokhanay@omu.edu.tr

Alınış (Received): 26.09.2017, Kabul edilmiş (Accepted): 23.12.2017

ÖZ

Kök-ur nematodları (*Meloidogyne* spp.) ile bulaşık alanlarda dayanıklı veya konukçuluk düzeyi düşük çeşitlerin yetiştirilmesi, mücadele açısından önemli avantajlar sağlamaktadır. Bu bağlamda, değişik çeşitlerin, kök ur nematoduna reaksiyonlarının bilinmesi önemlidir. Bu çalışmada, ticari olarak yaygın biçimde kullanılan 15 hıyar (*Cucumis sativus*) çeşidinin *M. arenaria* ve *M. incognita*'ya konukçuluk durumları serada saksı denemeleri ile değerlendirilmiştir. Hıyar çeşitlerinin tamamında, kök ağırlıkları, ilgili çeşidin nematod bulaştırılmayan kontrol grubuna göre artış göstermiş olmasına rağmen, bu artış miktarı *M. arenaria* ile bulaştırılan çeşitlerden 1 tanesinde (Toskono), *M. incognita* ile bulaştırılan çeşitlerden ise 2 tanesinde (Everest ve Seyhan) önemli seviyededir ($P \leq 0,05$). Denemeye alınan çeşitlerde, ilgili nematod türlerinin neden olduğu en yüksek ırlanma oranı da bu çeşitlerde tespit edilmiştir. Hıyar çeşitlerinin tamamı, her 2 nematod türüne değişen seviyelerde reaksiyon göstermiş olup, 0-10 ur skalasına göre en düşük ur skalası değerleri *M. arenaria* için 2.8 ile Almino çeşidinde, *M. incognita* için 3.8 ile Venüs çeşidinde tespit edilmiştir. Nematod türlerinin hıyar çeşitlerindeki en yüksek ve en düşük üreme faktörü değerleri, *M. arenaria* için 5.84 ve 17.16, *M. incognita* için 8.28 ve 17.84'dür. Üreme faktörü bakımından nematod türüne göre önemli seviyede farklı reaksiyon gösteren 9 çeşitten 8'i ur skalası bakımından da farklılık göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Hıyar, konukçu durumu, *Meloidogyne arenaria*, *Meloidogyne incognita*

GİRİŞ

Cucurbitaceae (Kabakgiller) familyası içerisinde yer alan hıyar (*Cucumis sativus* L.), iyi bir vitamin ve mineral kaynağı olması nedeni ile dünyanın her yerinde yetiştirilmektedir. Hem dünyada hem de ülkemizde örtüaltı üretim alanlarında domatesten sonra üretimi en fazla yapılan sebze türüdür (Kurtar ve ark. 2017, Li and Chen 2017). Ülkemiz yaklaşık 1.78 milyon ton hıyar üretim miktarı ile dünyada ikinci sırada yer almaktadır (Anonymous 2017). Buna karşın, çiftçilerin hıyar üretiminde arzu ettikleri verimi almalarını engelleyen zararlıların başında kök-ur nematodları (*Meloidogyne* spp.) gelmektedir. Köklerde beslenerek neden oldukları ur oluşumları ile tanınan kök-ur nematodları, kök sistemine zarar vererek bitkinin topraktan su ve besin maddeleri alımını bozmakta, düşük popülasyon yoğunluklarında bile önemli verim kayıplarına neden olmaktadır (Sasser et al. 1983). Pek çok bitkide, kök-ur nematodlarına tolerans sınırı, 1 cm³ toprakta 1 adet yumurtadan daha azdır (Greco and Di Vito 2009). Ayrıca, nematod ile bulaşık alanlarda *Fusarium* solgunluğu gibi diğer toprak kökenli hastalıkların zararı artmaktadır (Wang and Roberts 2006).

Kök-ur nematodlarının şu ana kadar dünyada yaklaşık 100 türü tanımlanmıştır (Karszen et al. 2013). Sasser (1980), dünyada yayılış gösteren kök-ur nematodu türlerinin yaklaşık %95'inden fazlasını, Taylor et al. (1982) ise 65 ülkeden toplanan popülasyonların %99'dan fazlasının *M. arenaria*, *M. incognita*, *M. javanica* ve *M. hapla*'dan oluştuğunu bildirmişlerdir. Wesemael et al. (2011), Avrupa kıtasının güneydeki sıcak bölgelerinde ve kuzeydeki seralarda *M. arenaria*,

M. javanica ve *M. incognita*'nın yaygın olduğunu ifade etmişlerdir. Kök-ur nematodunun bu üç türü ülkemizde de en yaygın görülen türlerdir (Aydınlı and Mennan 2016, Cetintas and Cakmak 2016, Devran and Söğüt 2009, Elekçioğlu et al. 1994, Kaşkavalcı ve Öncüler 1999, Mennan ve Ecevit 1996, Özarslandan ve Elekçioğlu 2010, Söğüt ve Elekçioğlu 2000).

Bitkinin kök dokusunda endoparazit olarak yaşayan kök-ur nematodlarının, geniş konukçu dizisine, kısa hayat döngüsüne ve yüksek üreme gücüne sahip olmaları nedeniyle mücadeleleri oldukça zordur (Manzanilla-Lopez et al. 2004, Trudgill and Blok 2001). Kök-ur nematodları ile mücadelede en fazla kullanılan yöntemlerin başında kimyasal mücadele gelmektedir (Nyczepir and Thomas 2009). Buna karşın, nematodları kontrol altına almak için kullanılan kimyasalların pahalı olması ve artan çevre hassasiyeti nedeniyle, kimyasal kullanımını azaltabilecek diğer mücadele yöntemleri üzerindeki çalışmalar son yıllarda artış göstermektedir (Lopez-Perez et al. 2005, Pattison et al. 2006). Nematod ile bulaşık alanlarda kimyasal kullanımına alternatif olabilecek veya azaltabilecek en temel uygulama, üretimde hassas bitki yerine dayanıklı bitkilerin seçilmesidir. Dayanıklı bitkiler, kimyasallar dışında diğer mücadele uygulamalarıyla da birlikte kullanılabilir en iyi entegre mücadele bileşenlerinden biridir. Buna karşın, hıyar yetiştiriciliğinde olduğu gibi, üretimi yapılan her bitki türü için ticari olarak kullanılabilir dayanıklı çeşitler mevcut değildir (Lopez-Gomez et al. 2016). Bu nedenle, dayanıklı çeşitlerin uygun olmadığı durumlarda, nematodun üremesine en az izin veren ve nematodun zararını tolere edebilen çeşitlere öncelik verilmesi gerekmektedir. Ayrıca, üretimin yoğun yapıldığı sera alanları, sadece bitkilere değil aynı zamanda kök-ur nematodlarına da optimum çevre faktörleri sunmaktadır (Lopez-Gomez et al. 2015). Bu nedenle, nematod kısa sürede hayat döngüsünü tamamlayarak, çok sayıda döl verebilmektedir. Dolayısıyla, yetiştirilecek bitkilerin, nematoda olan konukçuluk seviyeleri, kendisinden sonraki bitkinin verimini de etkilemektedir. Nematodun yüksek seviyede üremesine izin veren çeşitler, bir sonraki bitki çeşidinin de yüksek popülasyon yoğunluğuna maruz kalmasına neden olmaktadır. Bu bağlamda, rotasyonda kullanılacak bitkilerin tercihinde, çeşitlerin nematoda konukçuluk durumlarının bilinmesi oldukça önemli hale gelmektedir (Lopez-Gomez et al. 2015). Özellikle kimyasal kullanımını minimuma indirmeyi hedefleyen iyi tarım uygulamaları ile sentetik kimyasal kullanımının yasak olduğu organik tarımda, nematodları kontrol altında tutabilmek için, nematod üremesini en aza indiren çeşitlerin kullanılması önemli bir avantaj sağlayacaktır (Sorribas et al. 2005).

Hıyar yetiştiriciliğinde kullanılacak çeşitlerin ülkemizde yaygın bulunan türlerden *M. arenaria* ve *M. incognita*'ya konukçuluk durumlarının bilinmesi, bu zararlılar ile bulaşık alanlarda yapılacak hıyar yetiştiriciliğinde çeşit seçimine yardımcı olacaktır. Bu nedenle, çalışmada 15 farklı hıyar çeşidinin bu 2 nematod türüne karşı konukçuluk seviyelerinin saksı denemeleri ile belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Çalışmanın ana materyallerini, Altın Tohum firmasına ait 15 farklı hıyar çeşidi (Çizelge 1) ile OMÜ Bitki Koruma Bölümü Nematoloji seralarında, nematoda hassas domates bitkisinde saksı kültürü olarak muhafaza edilen *M. incognita* ve *M. arenaria* türlerine ait seri kültür bitkileri oluşturmaktadır.

Hıyar fidelerinin yetiştirilmesi

Her bir hıyar çeşidine ait tohumlar torf içeren viyollere ekilmiş ve $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve %60 neme sahip serada 2-3 yapraklı fide haline gelene kadar yetiştirilmiştir. Fide dönemine gelen hıyar bitkileri, içerisinde steril toprak-kum karışımı (2:1) bulunan 250 ml'lik plastik saksılara (1 fide/saksı) şaşırtılmıştır.

İnokulum olarak kullanılan nematod yumurtalarının elde edilmesi ve hıyar fidelerine bulaştırılması

Meloidogyne arenaria ve *M. incognita*'ya ait seri kültür bitkilerinden yeteri kadar sökülen kökler dikkatli bir şekilde yıkandıktan sonra 1-2 cm boyunda kesilmiştir. Kök parçacıkları %0.5'lik sodyum hipoklorit (NaOCl) solüsyonu bulunan cam erlenmayerde 3 dk. çalkalanmış ve solüsyon 200 ve 500 mesh elekten geçirilerek, alt elektteki (500 mesh) yumurtalar piset yardımıyla cam behere toplanmıştır (Hussey and Barker 1973). Bitki başına verilecek inokulum miktarını belirlemek amacıyla, elde edilen nematod yumurtaları streomikroskop altında sayılmıştır. Seri kültürlerden elde edilen her bir türe ait nematod yumurtaları, bitki başına 1000 yumurta olacak şekilde, saksıda açılan küçük deliklere mikropipet yardımıyla verilmiş ve saksılar $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ 'deki sera içinde tutularak bitkilerin günlük bakımları yapılmıştır. Çeşitlere ait bitkiler 3 gruba ayrılmış olup, bunlardan bir serisine *M. arenaria*, bir serisine ise *M. incognita* yumurtaları bulaştırılmıştır. Diğer seri ise nematod verilmeyen kontrol grubu olarak oluşturulmuştur. Deneme, tesadüf parselleri deneme desenine göre 5 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Verilerin değerlendirilmesi ve analizi

Nematod inokulasyonundan 8 hafta sonra bitkiler sökülerek gövde boyu, gövde yaş ve kuru ağırlığı ile kök ağırlıkları kaydedilmiştir (Aydınlı and Mennan 2012). Bitki köklerinde nematodun neden olduğu urlanma oranı Piedra-Buena et al. (2011)'nin Bridge and Page (1980)'den uyarladıkları 0-10 skalasına göre değerlendirilmiştir (Şekil 1). Bitki köklerinden elde edilen yumurta sayıları başlangıç popülasyonuna (1000 yumurta/bitki) bölünerek her bir nematod türünün hıyar çeşitlerindeki üreme faktörü belirlenmiştir.

Her bir nematod türüne ve kontrol grubuna ait veriler ayrı ayrı değerlendirilerek varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Her bir uygulama grubu içerisindeki hıyar çeşitleri arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testine göre $P=0,05$ önem düzeyinde belirlenmiştir. Ayrıca, her bir çeşidin *M. arenaria* ve *M. incognita*

bulaştırılan bitkilerdeki ur skalası ve üreme oranı t testi ile değerlendirilmiştir. Analizler SAS istatistik programında yapılmıştır.

<u>Skala Değeri</u>	<u>Kök Durumu</u>	<u>Nematod Gelişimi</u>
0	Ur yok	-
1	Kolay göze çarpmayan küçük urlar	-
2	Ana kökte olmayan küçük urlar	-
3	Ana kökte olmayan bazıları büyük urlar	+
4	Ana kökte olmayan tamamı büyük urlar	+
5	Köklerin yarısı urlu, bazı urlar ana kökte	+
6	Ana kökte urlanma açık bir şekilde görülmekte	+
7	Kökün büyük bir bölümü urlu	+
8	Tüm kök urlu, sekonder köklerde urlanma yok	+
9	Tüm kök çok urlu, bitki ölüme yaklaşmış	+
10	Tüm kök çok etkilenmiş, genellikle bitki ölü	+

Şekil 1. Köklerin değerlendirildiği 0-10 ur skalası (Piedra-Buena et al. 2011).

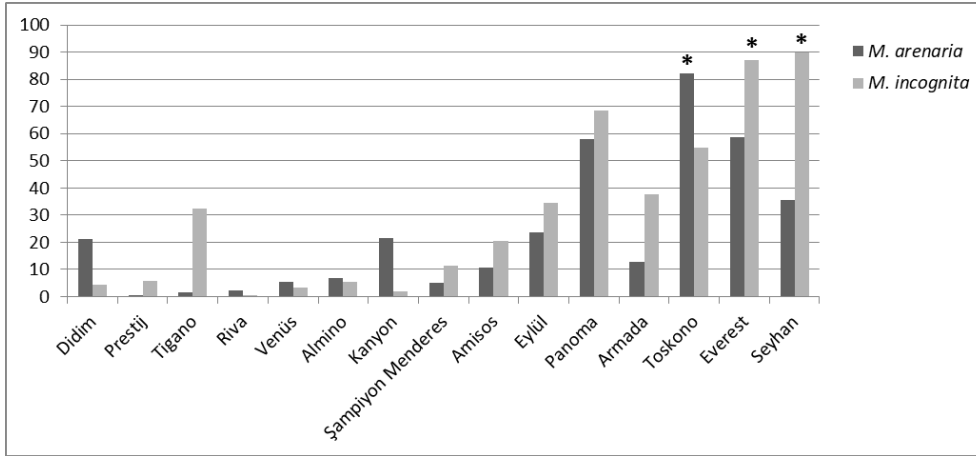
SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Kök-ur nematodunun en yaygın 2 türü olan *M. arenaria* ve *M. incognita*'ya konukçuluk seviyelerini belirlemek amacıyla denemeye alınan 15 hıyar çeşidinin gövde boyu, yaş ve kuru gövde ağırlığı ile yaş kök ağırlığı kıyaslandığında, nematodlu ve nematodsuz bitkilerde sadece yaş kök ağırlığı açısından istatistiksel olarak önemli fark tespit edilmiştir. Lopez-Gomez et al. (2015), *M. incognita* ve *M. javanica*'ya konukçuluklarını belirlemek için denemeye aldıkları hıyar ve kabak çeşitlerinde, aynı çeşidin nematod verilen ve verilmeyen bitkilerde, bitki gelişimi açısından değerlendirmeye aldıkları bitki gövde boyunun benzer olduğunu bildirmişlerdir. Aynı çalışmada nematodun bir dölünü tamamlayabileceği süre sonunda, nematodun enfeksiyonu ve üremesiyle ilişkili olabilecek önemli derecede bir bitki zararının oluşmadığını belirtmişlerdir.

Mevcut çalışmada, denemeye alınan çeşitlerin tamamında, kök ağırlığı nematod verilen bitkilerde, nematod verilmeyen kontrol grubuna göre artmıştır. Kök ağırlığındaki artış ilgili çeşidin kontrolüne göre *M. arenaria* ile bulaştırılan çeşitlerde %0.67'den %82.06'ya; *M. incognita* ile bulaştırılan çeşitlerde ise %0.66'dan %89.88'e kadar değişen oranlarda gözlenmiştir (Şekil 2). Fakat bu artış miktarı, *M. arenaria* ile bulaştırılan çeşitlerden birinde (Toskono), *M. incognita* ile bulaştırılan çeşitlerden ise ikisinde (Everest ve Seyhan) kontrole göre önemli ($P \leq 0,05$) derecedir. Bu çeşitlerden Toskono (%54.89) çeşidi *M. incognita*, Everest (%58.57) çeşidi de *M. arenaria* ile bulaştırıldığında %50'nin üzerinde kök artışı sağlamasına rağmen ilgili artış oranının kontrole göre istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmüştür. Benzer şekilde her 2 nematod türü için Panoma çeşidinde de %57.86-68.57 oranında kök artışı tespit edilmiştir. Diğer hıyar çeşitlerinde ise kök artış oranları %40'ın altında olup, çeşitler içerisinde en düşük kök artış oranı (%0.66), *M. arenaria* türü için Prestij, *M. incognita* için ise Riva çeşidinde tespit edilmiştir. Farklı hıyar çeşitlerinin *M. incognita*'ya dayanıklılık durumunu araştıran Mukhtar et al. (2013), bu çalışmaya benzer şekilde nematodun varlığında her bir çeşitteki kök ağırlığının çeşitlere göre değişen oranda arttığını tespit etmiş ve urlanma oranındaki artışın kök ağırlığında artışa neden olduğunu bildirmişlerdir.

Meloidogyne arenaria'ya ile bulaşık çeşitler içerisinde en yüksek kök artışının tespit edildiği Toskono çeşidi, bu nematod türüne karşı test edilen çeşitler içerisinde en yüksek ur skalasına (8.2) sahip olmuştur (Çizelge 1). Aynı durum, *M. incognita* için de geçerli olup, en yüksek urlanma oranı (8.6) gösteren Everest (%87.14) ve Seyhan (%89.88) çeşitlerinin kök ağırlıklarının da kontrole oranla önemli ölçüde arttığı görülmüştür. Aynı nematod türüne karşı en yüksek urlanma gösteren Amisos'da (8.4) kök artış oranı %20 olmasına rağmen kontrole göre önemli seviyede farklı bulunmamıştır. Denemeye alınan hıyar çeşitlerinde, *M. arenaria* türüne karşı en düşük urlanma oranı Almino çeşidinde (2.8), *M. incognita* türüne karşı Venüs çeşidinde (3.8) tespit edilmiştir (Çizelge 1). Bu çeşitler aynı zamanda, ilgili nematod türünün en düşük üreme faktörünün tespit edildiği çeşitler olmuştur. Her iki nematod türü açısından da en yüksek ur skalasına sahip olan

çeşitlerin en yüksek üreme faktörüne sahip olan çeşitler olduğu görülmüştür. Test edilen hıyar çeşitlerinde üreme faktörünün *M. arenaria*'da 5.84 ile 17.16; *M. incognita*'da ise 8.28 ile 17.84 arasında değiştiği tespit edilmiştir.



Şekil 2. *Meloidogyne arenaria* veya *Meloidogyne incognita* ile bulaşık hıyar çeşitlerinin kök ağırlıklarının kontrole göre yüzde artış oranı (* t testine göre kök artışı kontrole göre $P \leq 0,05$ düzeyinde önemlidir).

Kök-ur nematodunun farklı türleri ile bulaştırılan bitkilerdeki urlanma oranına bakıldığında Venüs, Panoma ve Toskono çeşitleri dışındaki diğer 12 çeşidin, *M. incognita*'ya gösterdiği ur skalası değeri, *M. arenaria*'ya gösterdiğinden daha yüksek bulunmuştur. Buna karşın, aynı çeşidin 2 farklı kök-ur nematodu türüne karşı gösterdiği urlanma oranının önemli derecede ($P \leq 0,05$) farklı olduğu çeşit sayısı 8 olup, bunlardan sadece 1 tanesinde (Venüs) *M. arenaria*'nın *M. incognita*'dan daha yüksek ur skalası değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Nematod türlerine urlanma oranı bakımından önemli farklılık gösteren çeşitlerin, köklerinde tespit edilen nematod üreme değerleri de önemli derecede farklı bulunmuştur. Bu çeşitlere ilave olarak, urlanma oranı her iki nematod türü için istatistiksel olarak aynı olan Panoma çeşidinde, *M. arenaria*'nın *M. incognita*'dan önemli derecede ($P \leq 0,05$) yüksek üreme faktörüne sahip olduğu tespit edilmiştir. Her iki nematod türüne karşı farklı reaksiyon gösteren çeşitlerin 2'si (Venüs ve Panoma) dışındaki diğer 7'sinde, *M. incognita*'daki üreme faktörü diğer nematod türünden daha yüksek görülmüştür.

Çalışmada kullanılan hıyar çeşitlerinin aynı nematod türüne karşı farklı dayanıklılık reaksiyonu gösterdikleri tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan 0-10 ur skalasına göre en düşük değer 2.8 ile *M. arenaria*'ya karşı Almino çeşidinde tespit edilmiştir. Diğer bütün hıyar çeşidi-nematod türü kombinasyonlarında elde edilen ur skalası değeri 3'den büyük bulunmuştur. Farklı kök-ur nematodu popülasyonlarına tatlı patates çeşitlerinin dayanıklılığını belirlemek için Piedra-Buena et al. (2011) tarafından da aynı ur skalası kullanılmış olup, 0.1-2.9 arasındaki ur skalası değerine sahip olan çeşitler kısmen dayanıklı olarak

belirlenmiştir. Buna göre, mevcut çalışmada da Almino çeşidi *M. arenaria* türüne karşı kısmen dayanıklı olarak ifade edilebilir.

Çizelge 1. Kök-ur nematodu *Meloidogyne arenaria* veya *Meloidogyne incognita* ile bulaştırılan (1000 yumurta/bitki) hıyar çeşitlerinin kontrollü serada (25±2°C) 8 hafta yetiştirilmesi ile bitki köklerinde oluşan ur skalası ve nematod üreme değerleri¹

Çeşit	Ur Skalası (0-10) ²		Üreme Faktörü ³	
	<i>M. arenaria</i>	<i>M. incognita</i>	<i>M. arenaria</i>	<i>M. incognita</i>
Didim	5.40±0.54 de	6.40±0.89 b	9.76±0.98 d	12.28±1.64 bc
Prestij	6.80±0.83 f	7.60±0.89 cde	14.08±1.10 g	15.92±0.92 fg
Tigano	4.40±0.54 bcd*	6.40±0.89 b	8.72±1.26 bcd*	13.28±2.07 cd
Riva	5.40±0.89 de	6.20±0.83 b	11.64±1.52 e	12.78±1.53 cd
Venüs	6.00±1.00 ef*	3.80±0.83 a	12.08±1.44 ef*	8.28±2.11 a
Almino	2.80±0.83 a*	6.60±0.54 bc	5.84±0.45 a*	12.60±1.04 cd
Kanyon	6.80±0.44 f	7.00±0.70 bcd	14.24±1.21 g	14.08±1.25 de
Şampiyon Menderes	5.20±0.83 cde*	6.80±1.09 bc	11.40±1.51 e*	14.96±0.71 ef
Amisos	4.60±0.54 bcd*	8.40±0.89 e	9.72±0.54 d*	16.24±1.82 fgh
Eylül	6.80±0.44 f	6.80±0.44 bc	13.72±0.36 g	13.16±0.47 cd
Panoma	6.20±0.83 ef	6.00±0.70 b	13.24±1.01 fg*	10.72±0.50 b
Armada	3.60±0.89 ab*	8.00±0.70 de	7.36±0.74 b*	16.72±0.72 gh
Toskono	8.20±0.83 g	7.60±0.89 cde	17.16±1.01 h	16.92±1.01 gh
Everest	4.20±0.44 bc*	8.60±0.54 e	8.24±0.38 bc*	17.84±0.47 h
Seyhan	4.40±0.54 bcd*	8.60±0.54 e	8.92±0.60 cd*	17.32±0.57 gh

¹ Veriler 5 tekerrürün ortalaması ve standart sapma (±) olarak verilmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma testine göre, sütun içerisinde aynı harfe sahip değerler P≤0,05 göre istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

² Piedra-Buena et al. (2011)' in Bridge and Page (1980)'den uyarladıkları 0-10 ur skalası

³ Üreme faktörü: Sonuç popülasyonu/Başlangıç popülasyonu

* t testine göre aynı hıyar çeşidinin nematod türlerine olan reaksiyonu önemli derecede farklıdır (P≤0,05).

Benzer şekilde, farklı bir ur skalası (0-6) kullanmak suretiyle Mukhtar et al. (2013)'da hıyar çeşitlerinin *M. incognita*'ya dayanıklılık seviyelerini, immün reaksiyon gösterenlerden (ur skalası 0), çok hassas reaksiyon gösterenlere kadar değişen 7 dayanıklılık kategorisine ayırmıştır. Buna göre denemeye aldığı 15 hıyar çeşidinden hiç birinin immün veya yüksek seviyede dayanıklılık göstermediğini, 1 çeşidin dayanıklı ve 4 çeşidin kısmen dayanıklı olarak tespit edildiğini bildirmişlerdir. Köklerde urlanmanın olması, nematodun gelişip hayat döngüsünü tamamlayabilmesi için gerekli olan beslenme alanının başarılı bir şekilde oluştuğunun göstergesidir. Buna karşın, sadece köklerdeki urlanma oranına göre konukçuluk durumunun belirlenmesi uygun olmayabilir (Edwards et al. 1985, Fourie et al. 2012, Lopez-Gomez et al. 2015, Maleita et al. 2012). Lopez-Gomez et al. (2015), kabak köklerinde *M. incognita* ve *M. javanica*'nın aynı oranda ur oluşumuna neden olmasına rağmen, *M. incognita*'nın *M. javanica*'dan daha düşük yumurta kümesi oluşturduğunu, dolayısıyla urlanma olmasının, her zaman başarılı bir nematod gelişiminin göstergesi olmayacağını bildirmişlerdir. Dayanıklılık terimi nematodun üremesini engelleyen bitkiler için kullanılmaktadır (Aydın ve

Mennan 2011). Bu itibarla, nematoda dayanıklılık seviyesi belirlenecek bitkilerin tespit edilmesinde, ur skalası değeri yanında nematodun üreme değerlerinin de belirlenmesi gerekmektedir (Aydınlı ve Mennan 2016, Maleita et al. 2012). Çalışmada kullanılan hıyar çeşitlerinin *M. arenaria* ile *M. incognita*'ya gösterdiği konukçuluk reaksiyonları birbirinden farklıdır. Aynı bitki türüne ait farklı çeşitlerin aynı nematod popülasyonuna gösterdiği reaksiyon farklı olabileceği gibi, aynı bitki çeşidinin farklı nematod türlerine hatta aynı nematod türünün farklı popülasyonlarına karşı reaksiyonu bile farklı olabilmektedir (Aydınlı ve Mennan 2016, Lopez-Gomez et al. 2015, Maleita et al. 2012, Mukhtar et al. 2013, Piedra-Buena et al. 2011).

Özellikle sebze üreticileri, diğer hastalık ve zararlılar için olduğu gibi nematod zararından kaynaklanan verim kayıplarının önüne geçebilmek için ilk olarak kimyasal mücadeleyi tercih etmektedirler. Fakat çevreye olan zararları, birim alana maliyetinin yüksek olması ve farklı bitki türlerinde kullanılacak kimyasal seçeneğinin kısıtlı olması gibi sebepler üreticilerin diğer seçenekleri dikkate almasını zorunlu hale getirmektedir. Bu seçeneklerin başında ise dayanıklı çeşit kullanımı gelmektedir. Rotasyonda dayanıklı bitkilerin kullanılması nematod popülasyonunun giderek azalmasını sağlayabileceği ve nematisit kullanımına ihtiyaç duyulmadan hassas çeşitlerin bile yetiştiriciliğine izin verebileceği düşünülmektedir (Mukhtar et al. 2013). Hedef nematod türüne dayanıklı çeşitlerin uygun olmadığı durumlarda, üretimde kullanılacak mevcut çeşitler içerisinde nematod üremesini en az seviyede destekleyen ve daha düşük verim kaybı gösteren çeşitlerin tercih edilmesi önemli avantajlar sağlayacaktır (Ehwaeti et al. 1999). Nematod üremesine düşük oranda izin veren çeşitlerin, üretim periyodu sonunda üretim yapılan alanda oluşturacağı nematod popülasyonu, nematod üremesini yüksek oranda destekleyen çeşitlere göre oldukça düşük olacaktır. Dolayısıyla, kendilerinden sonra yetiştirilecek bitkiler için de ortamdaki başlangıç popülasyonu azalacağından verim kayıplarının da azalması sağlanabilecektir (Desaeger and Csinos 2006). Bazı durumlarda, yüksek başlangıç popülasyonunu azaltmak için kimyasal kullanımı bile gerekli olmaktadır ki bu da üretim maliyetini önemli derecede arttırmaktadır. Ayrıca, yüksek başlangıç popülasyonu bulunan alanlarda, dayanıklı bitkilerin yetiştirilmesi bile, yüksek seleksiyon baskısından dolayı dayanıklılığı kırabilen popülasyonların oluşması gibi istenmeyen sonuçlara da neden olabilmektedir (Castagnone-Sereno et al. 2007, Jarquin-Barberena et al. 1991, Verdejo-Lucas et al. 2013).

Yürütülen bu çalışma ile denemeye alınan hıyar çeşitlerinin kök-ur nematodunun yaygın iki türüne konukçuluk seviyeleri belirlenmiştir. Bu bağlamda, çalışma bu amaca uygun olarak kısa süreli saksı denemesi şeklinde yürütüldüğünden, deneme süresi, nematodun varlığında bitkide meydana gelebilecek verim kayıplarının ölçülebilmesi için yeterli olmamıştır (Lopez-Gomez et al. 2015). Fakat köklerdeki ırlanma oranındaki artış ve nematodun bitki köklerinde meydana getirdiği yumurta sayısının, yetiştiricilik süresine paralel olarak artacağı dikkate alınır, nematoda düşük konukçuluk seviyesi gösteren çeşitlerin üretim açısından önemli avantaj

sağlayacağı öngörülebilmektedir. Bu durumun daha belirgin bir şekilde ortaya konması için düşük konukçuluk gösteren çeşitler ile farklı koşullarda, uzun dönem saksı ve tarla denemelerinin yapılmasına ihtiyaç vardır.

TEŞEKKÜR

Çalışmayı, Bilimsel Araştırma Projesi (Proje No: PYO.ZRT.1901.12.010) olarak destekleyen Ondokuz Mayıs Üniversitesi'ne ve hıyar tohumlarını ücretsiz temin eden Altın Tarım (Samsun)'a teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Anonymous 2017. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Erişim tarihi: 15.09.2017)
- Aydınlı G. ve Mennan S. 2011. Bitkilerde Nematodlara Dayanıklılık. Türkiye Entomoloji Bülteni, 1 (1), 35-47.
- Aydınlı G. and Mennan S. 2012. Screening Resistance Level of Brassicaceae Plants to Cabbage Cyst Nematode, *Heterodera cruciferae* Franklin, 1945 (Tylenchida: Heteroderidae). Turkish Journal of Entomology, 36 (1), 3-10.
- Aydınlı G. ve Mennan S. 2016. Bazı Brassicaceae Bitkilerinin *Meloidogyne arenaria* (Neal) ve *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) (Tylenchida: Meloidogynidae)'ya Konukçuluk Seviyeleri. Türkiye Entomoloji Dergisi, 40 (2), 197-208.
- Aydınlı G. and Mennan S. 2016. Identification of Root-Knot Nematodes (*Meloidogyne* spp.) from Greenhouses in the Middle Black Sea Region of Turkey. Turkish Journal of Zoology, 40, 675-685.
- Bridge J. and Page S.L.J. 1980. Estimation of Root-Knot Nematodes Infestation Levels Using a Rating Chart. Tropical Pest Management, 26, 296-298.
- Castagnone-Sereno P., Bongiovanni M. and Wajnberg E. 2007. Selection and Parasite Evolution: A Reproductive Fitness Cost Associated with Virulence in the Parthenogenetic Nematode *Meloidogyne incognita*. Evolutionary Ecology, 21, 259-270.
- Cetintas R. and Cakmak B. 2016. *Meloidogyne* Species Infesting Tomatoes, Cucumbers and Eggplants Grown in Kahramanmaraş Province, Turkey. Turkish Journal of Entomology, 40 (4), 355-364.
- Desaeger J.A. and Csinos A.S. 2006. Root-Knot Nematode Management in Double-Cropped Plasticulture Vegetables. Journal of Nematology, 38 (1), 59-67.
- Devran Z. and Söğüt M.A. 2009. Distribution and Identification of Root-Knot Nematodes from Turkey. Journal of Nematology, 41 (2), 128-133.
- Edwards W.H., Jones R.K. and Schmitt D.P. 1985. Host Suitability and Parasitism of Selected Strawberry Cultivars by *Meloidogyne hapla* and *M. incognita*. Plant Disease, 69, 40-42.

- Ehwaeti M.E., Fargette M., Phillips M.S. and Trudgill D.L. 1999. Host Status Differences and Their Relevance by *Meloidogyne incognita*. *Nematology*, 1, 421-432.
- Elekçioğlu I.H., Ohnesorge B., Lung G. and Uygun N. 1994. Plant Parasitic Nematodes in the Mediterranean Region of Turkey. *Nematologia Mediterranea*, 22, 59-63.
- Fourie H., Mc Donald A.H., Mothata T.S., Ntidi K.N. and De Waele D. 2012. Indications of Variation in Host Suitability to Root-Knot Nematode Populations in Commercial Tomato Varieties. *African Journal of Agricultural Research*, 7, 2344-2352.
- Greco N. and Di Vito M. 2009. Population Dynamics and Damage Levels. In: Perry R.N., Moens M., Starr J.L. (eds). *Root-Knot Nematodes*, pp. 246-274. CAB International, Wallingford, UK.
- Hussey R.S. and Barker K.R. 1973. A Comparison of Methods of Collecting Inocula of *Meloidogyne* spp., Including a New Technique. *Plant Disease Reporter*, 57, 1025-1028.
- Jarquin-Barberena H., Dalmasso A., De Guiran G. and Cardin M.C. 1991. Acquired Virulence in the Plant Parasitic Nematode *Meloidogyne incognita*. I. Biological Analysis of the Phenomenon, *Revue de Nématologie*, 14, 299-303.
- Karssen G., Wesemael W. and Moens M. 2013. Root-knot nematodes. In: Perry R.N., Moens M. (eds). *Plant Nematology*, 2nd ed., pp. 73-108. CAB International, Wallingford, UK.
- Kaşkavalcı G. ve Öncüler C. 1999. Aydın İlinin Yazlık Sebze Yetiştirilen Önemli Bölgelerinde Bulunan *Meloidogyne* Goeldi, 1887 (Tylenchida: Meloidogynidae) Türlerinin Yayılışları ve Ekonomik Önemleri Üzerinde Araştırmalar. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 23 (2), 149-160.
- Kurtar E.S., Balkaya A., Göçmen M. ve Karaağaç O. 2017. Hıyara (*Cucumis sativus* L.) Anaç Olabilecek Ümitvar Kabak (*Cucurbita* spp.) Genotiplerinde Işınlanmış Polen Tekniği ile Dihaploidizasyon. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 31 (1), 34-41.
- Li X. Z. and Chen S. X. 2017. Screening and Identification of Cucumber Germplasm and Rootstock Resistance against the Root-Knot Nematode (*Meloidogyne incognita*). *Genetics and Molecular Research*, 16 (2), gmr16029383.
- Lopez-Gomez M., Flor-Peregrin E., Talavera M. and Verdejo-Lucas S. 2015. Suitability of Zucchini and Cucumber Genotypes to Populations of *Meloidogyne arenaria*, *M. incognita*, and *M. javanica*. *Journal of Nematology*, 47(1), 79-85.
- Lopez-Gomez M., Talavera M. and Verdejo-Lucas S. 2016. Differential Reproduction of *Meloidogyne incognita* and *M. javanica* in Watermelon Cultivars and Cucurbit Rootstocks. *Plant Pathology*, 65, 145-153.
- Lopez-Perez J.A., Roubtsova T. and Ploeg A. 2005. Effect of Three Plant Residues and Chicken Manure Used As Biofumigants at Three Temperatures on *Meloidogyne incognita* Infestation of Tomato in Greenhouse Experiments. *Journal of Nematology*, 37 (4), 489-494.

- Maleita C., Curtis R., Powers S. and Abrantes I. 2012. Host Status of Cultivated Plants to *Meloidogyne hispanica*. *European Journal of Plant Pathology*, 133, 449-460.
- Manzanilla-Lopez R. H., Kenneth E. and Bridge J. 2004. Plant Diseases Caused by Nematodes. In: Chen Z.X., Chen S.Y., Dickson D.W. (eds). *Nematology-Advances and Perspectives. Volume II: Nematode Management and Utilization*, pp. 637-716, CABI Publishing, Cambridge.
- Mennan S. ve Ecevit O. 1996. Bafra ve Çarşamba Ovaları Yazlık Sebze Ekim Alanlarındaki Kök-ur Nematodları (*Meloidogyne* spp.)'nın Biyolojisi, Yayılışı ve Bulaşıklık Oranları Üzerine Araştırmalar. Türkiye III. Entomoloji Kongresi, 24-28 Eylül 1996, Ankara, 700-705.
- Mukhtar T., Kayani Z. and Hussain M.A. 2013. Response of Selected Cucumber Cultivars to *Meloidogyne incognita*. *Crop Protection*, 44, 13-17.
- Nyczepir A.P. and Thomas S. H. 2009. Current and Future Management Strategies in Intensive Crop Production Systems. In: Perry R.N., Moens M., Starr J.L. (eds). *Root-Knot Nematodes*, pp. 412-443, CAB International, Wallingford, UK.
- Özarslandan A. ve Elekçioğlu İ.H. 2010. Türkiye'nin Farklı Alanlarından Alınan Kök-Ur Nematodu Türlerinin (*Meloidogyne* spp.) (Nemata: Meloidogynidae) Moleküler ve Morfolojik Tanılama ile Belirlenmesi. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 34 (3), 323-335.
- Pattison A.B., Versteeg C., Akiew S. and Kirkegaard J. 2006. Resistance of Brassicaceae Plants to Root-Knot Nematode (*Meloidogyne* spp.) in Northern Australia. *International Journal of Pest Management*, 52 (1), 53-62.
- Piedra-Buena A., López-Pérez J.A., Díez-Rojo M.A., Robertson L., Castro-Lizazo I. and Bello A. 2011. Screening of Three Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L.) Cultivars for Resistance to Different Virulence Groups of Root-Knot Nematodes (*Meloidogyne* spp.) Under Controlled Conditions. *Crop Protection*, 30, 134-140.
- Sasser J.N. 1980. Root-Knot Nematodes: A Global Menace to Crop Production. *Plant Disease*, 64 (1), 36-41.
- Sasser J.N., Eisenback J.D. and Carter C.C. 1983. The International Meloidogyne Project- Its Goals and Accomplishments. *Annual Review of Phytopathology*, 21, 271-288.
- Sorribas F. J., Ornat C., Verdejo-Lucas S., Galeano M. and Valero J. 2005. Effectiveness and Profitability of the Mi-Resistant Tomatoes to Control Root-Knot Nematodes. *European Journal of Plant Pathology*, 111, 29-38.
- Söğüt M.A. ve Elekçioğlu İ.H. 2000. Akdeniz Bölgesi'nde Sebze Alanlarında Bulunan *Meloidogyne* Goeldi, 1892 (Nemata:Heteroderidae) Türlerinin Irklarının Belirlenmesi. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 24 (1), 33-40.
- Taylor L.R., Sasser J.N. and Nelson L.A. 1982. Relationships of Climate and Soil Characteristics to Geographical Distribution of *Meloidogyne* Species in Agricultural Soils. Cooperative Publication, Department of Plant Pathology, North Carolina State University and US Agency for International Development, Raleigh, North Carolina, 65 p.

- Trudgill D.L. and Blok V.C. 2001. Apomictic Polyphagous Root Knot Nematodes: Exceptionally Successful and Damaging Biotrophic Root Pathogens. Annual Review Phytopathology, 39, 53-77.
- Verdejo-Lucas S., Blanco M., Cortada L. and Sorribas F.J. 2013. Resistance of Tomato Rootstocks to *Meloidogyne arenaria* and *Meloidogyne javanica* under Intermittent Elevated Soil Temperatures above 28 °C. Crop Protection, 46, 57-62.
- Wang C. and Roberts P. A. 2006. A Fusarium Wilt Resistance Gene in *Gossypium barbadense* and Its Effect on Root-Knot Nematode-Wilt Disease Complex. Phytopathology, 96, 727-734.
- Wesemael W.M.L., Viaene N. and Moens M. 2011. Root-Knot Nematodes (*Meloidogyne* spp.) in Europe. Nematology, 13 (1), 3-16.

A new pathotype of *Synchytrium endobioticum* in Turkey: Pathotype 2

Emel ÇAKIR¹

Fikret DEMİRCİ²

ÖZ

Türkiye’de *Synchytrium endobioticum*’un yeni bir patotipi: Patotip 2

Patates siğil hastalığı etmeni *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. patatese (*Solanum tuberosum* L.) zarar yapan en önemli organizmalardan biridir. Etmen EPPO’da A2 listesi zararlısı olarak yer almaktadır. Hastalık, sınırlı alanlarda birçok Avrupa ülkesinde görülmektedir. Patates siğil hastalığının şimdiye kadar 40’dan fazla patotipi tanımlanmış olup, Avrupa’daki en önemli patotipler 1(D1), 2(G1), 6(O1), 8(F1) ve 18(T1) olarak belirlenmiştir. Türkiye’de 6(O1), 18(T1) ve 38(Nev) numaralı patotipler tespit edilmiştir. Türkiye’de patates üretimi ve pazarlaması için hastalık artan bir sorun haline gelmiştir. Orta Anadolu’da 2014 yılında hastalıkla bulaşık alan 3.432,5 ha olarak rapor edilmiştir. Bu çalışmada yerel patotipleri belirlemek amacıyla 2014 yılında Nevşehir ili Derinkuyu ilçesinde iki farklı bulaşık alandan toprak örnekleri alınmıştır. Patotiplerin belirlenmesi için Glynn-Lemmerzahl metodu ve saksı testi ile iki farklı araştırma yürütülmüştür. Bu çalışmaların yürütüldüğü iki farklı tarlada bulunan *S. endobioticum* patotipleri 2(G1) ve 18(T1) olarak belirlenmiştir. Bu çalışma Türkiye’de patotip 2’nin belirlenmesinin ilk raporudur.

Anahtar kelimeler: Patates siğil hastalığı, *Synchytrium endobioticum*, patotip, Türkiye

ABSTRACT

Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc., the causal agent of potato wart disease, is one of the most important harmful organisms on potato (*Solanum tuberosum* L.). It is listed in the EPPO A2 list as a pest recommended for regulation. The disease occurs in many European countries in local limited areas. So far, more than 40 pathotypes of *Synchytrium endobioticum* are currently described in Europe, from which, the most important pathotypes are 1(D1), 2(G1), 6(O1), 8(F1) and 18(T1). The pathotypes 6(O1), 18(T1) and 38(Nev) of *S.*

¹ Plant Protection Central Research Institute 06172 Yenimahalle, Ankara, Turkey

² Ankara University, Faculty of Agriculture, Plant Protection Department 06110 Dışkapı, Ankara, Turkey

Corresponding author (Sorumlu yazar) e-mail: emel.cakir@tarim.gov.tr

Received (Alınış): 25.09.2017, Accepted (Kabul edilmiş): 23.12.2017

endobioticum were found previously in Turkey. In the following years, the disease became an increasing problem for Turkey in potato production and marketing. A total 3.432,5 ha area was reported as infested by the fungus in the Central Anatolia Region in 2014. In order to determine the local pathotypes, soil samples were collected from two different fields infested with the fungus in Derinkuyu county of Nevşehir city in June 2014. Two different experiments were carried out, a bioassay according to the Glynne-Lemmerzahl method and a pot test. *S. endobioticum* pathotypes present in the two fields in which the experiments conducted were determined as pathotypes 2(G1) and 18(T1). This paper is the first report of pathotype 2 in Turkey.

Keywords: Potato wart disease, *Synchytrium endobioticum*, pathotype, Turkey

INTRODUCTION

Potato is one of the most important crops in Turkey, with a growing area of approximately 150.000 hectares and an estimated annual average production of 4.6 million tonnes during the 2011-2013 growing periods (Anonymous 2014). Potato wart disease is a major quarantine disease caused by the obligat, biotrophic, soil-borne fungus *Synchytrium endobioticum* (Schilberszky) Percival (Flath et al. 2014). It is recorded as a quarantine pathogen (EPPO 2016) in 47 countries (Anonymous 2017) and losses in susceptible potato cultivars may reach 50–100% (Hampson 1993, Melnik 1998). Potato wart disease symptoms usually appear on tubers, stems and stolons but not on roots which are never affected. On infected tubers, the eyes develop into characteristic warty, cauliflower-like swellings. Tubers may bear more than one warty outgrowth and, in some cases, the whole tuber can be affected. When infected at early stage, tubers can become so distorted and spongy that they are almost unrecognizable (Anonymous 2014). Potato wart disease occurs in many European countries with a restricted distribution. Despite the disease had been observed in cooler areas previously, its occurrence in Turkey shows that the pathogen also adapted to continental climates (Çakır et al. 2009). Many pathotypes of the fungus exist; these are defined by their virulence on differential potato cultivars. The pathotypes 1(D1), 2(G1), 6(O1), 8(F1) and 18(T1) are the most prevalent in the EPPO region (EPPO 2004).

The resting spores of *S. endobioticum* are able to persist in soil for more than 20 years. Due to a lack of chemical control, quarantine measures are used to prevent the spread of the fungus. Cultivation of varieties resistant to *S. endobioticum* pathotypes in safety zone is a statutory obligation in Europe and Turkey according to the EU Council Directive 69/464 on control of potato wart disease. The use of resistant potato cultivars is mandatory around the infested areas. This study aimed to determine *S. endobioticum* pathotypes present in two infested fields under quarantine in Derinkuyu, Nevşehir.

MATERIALS AND METHODS

In 2014 soil samples were collected from two different infested fields (field 1 and field 2) in Derinkuyu district of Nevşehir in order to determine the local pathotypes of *S. endobioticum*. The number of resting sporangia determined according to Hampson and Thomson (1977) was 65 sporangia per gram of soil in field 1 and 87 sporangia per gram of soil in field 2. Two different bioassay methods were carried out in order to determine the presence of the pathogen and isolate them from the soil samples: a bioassay according to the Glynne-Lemmerzahl method (EPPO 2004) and a pot test (EPPO 2003). The inoculum for the Glynne-Lemmerzahl method was produced on the highly susceptible cultivar Marabel (Çakır et al. 2006).

Producing fresh wart material of *Synchytrium endobioticum*

In order to isolate *S. endobioticum* from two different soil samples, 48 tubers of potato cv. Marabel were placed in cell trays in a plastic box and covered with 4 kg of each soil sample. Potato tubers were watered as needed and incubated in climate chambers at 16–18 °C and 60–80% relative humidity for 5–6 weeks. Fresh developing warts were harvested and used for wart multiplication of each isolate separately according to the Glynne-Lemmerzahl method on the highly susceptible potato cv Tomensa and cv. Spunta which is resistant to pathotype 1. The multiplication processes were repeated ten times to obtain sufficient wart material. After the first three multiplications, only the cv. Tomensa was used for the subsequent seven multiplication process, because it produced more fresh warts than cv. Spunta.

Glynne-Lemmerzahl method

The tubers were treated with fungicide copper oxychloride (Miedzian 50 WP (Synthos Agro) in order to inhibit infections of other fungal pathogen *Rhizoctonia solani*. Sprouts and eye areas were cut out from these tubers except one eye. The eye was ringed with heated vaseline, using a plastic syringe. A pieces of fresh wart material (5-10 g) and some water were put on the eye surrounded with vaseline circe. The wart piece was removed after 48 h incubation at 8–12 °C in the dark and tubers were incubated in moist peat at 16–18 °C. The cover mixture (peat) was frequently moistened with distilled water during the incubation period (25 days) to induce wart formation. The reactions of sprouts were evaluated after 25 days incubation in the dark, wart developments were examined and data were recorded. At least three independent tests were conducted for evaluations on 15 eyes of potato tubers per cultivar in each trial (EPPO 2004).

Assessment of reaction types

Differential cultivar set

The most important European pathotypes were designated as 1, 2, 6, 8 and 18. These pathotypes are differentiated using differential potato cultivar set; Deodara,

Tomensa, Eersteling, Delcora, Producent, Combi, Saphir, Miriam, Karolin, Ulme and Belita (EPPO 2004). Differential potato cultivars enclosed cvs. Tomensa, Eersteling, Combi, Saphir, Miriam, Desiree were used in determination of the pathotypes. The reactions of the cultivars used in this experiment against pathotypes 1, 2, 6, 8 and 18 were given in Table 1.

Table 1. Differential potato cultivars for the identification of pathotypes of *Synchytrium endobioticum*.

Cultivar	P 1	P 2	P 6	P 8	P 18
Tomensa, Eersteling	S	S	S	S	S
Combi	R	S	S	S	S
Saphir	R	S	R	R	R
Miriam	R	R	R	R	S
Karolin, Ulme,	R	R	R	R	R

Classification of reaction types

In order to determine reactions, potato sprouts were carefully cleaned and disease symptoms were scored based on the classification table given in the EPPO protocol (EPPO 2004). The sprouts were examined 3-4 weeks after inoculation using a binocular stereo microscope at 40X and 80X magnification. Wart symptoms given in Table 2 were scored according to Langerfeld and Stachewicz (1994). For this purpose, each tuber was assessed according to scale levels given in Table 2. The tubers that had 1(R1), 2(R1), 3(R2) reactions were designated as resistant, tubers showed 4(S1) and 5(S2) reactions as susceptible. The results were obtained by comparison with the reactions in Table 1.

Table 2. Wart development symptoms for scoring according to the classification table laid down in the EPPO protocol (EPPO 2004).

1 (R1) Extremely resistant	2 (R1) Resistant	3 (R2) Weakly resistant	4 (S1) Slightly susceptible	5 (S2) Extremely susceptible
Early defence necrosis; no sorus formation	Late defence necrosis; single necrotic sori	Very late defence necrosis; up to five sori	Scattered infections; sprout can be malformed	Dense infection fields; tumour formation

Pot test

Additional pot trials were conducted with soil sample of field 1 (65 sporangia/g soil) to verify the results of Glynn-Lemmerzähl method with 50 tubers of cv. Saphir which is susceptible only pathotype 2 and 30 tubers of cv. Tomensa, which is

susceptible to all pathotypes of *S. endobioticum*, as controls. The soil samples were taken from infested fields in which potato production have been forbidden according to the EPPO Standard PM 3/59(2) (EPPO 2003). Thirty tubers of cvs Tomensa and Saphir were planted; one tuber was sown in 3-5 cm the depth of soil in each of the pots containing infested soil samples. The pots were located on separate trays in a glasshouse at 16–18 °C and 80% relative humidity (RH) and under 16 h light/8 h dark photoperiod. The soil was watered daily to keep moisture. Sprouts were cut when they reached 40 cm in height. After 8 weeks, tubers were uprooted from the pots and were evaluated in terms of the formation of wart.

RESULTS AND DISCUSSION

To identify the pathotype of *S. endobioticum* in two fields infested with wart disease in Derinkuyu district of Nevşehir, the differential potato cultivars Eersteling, Tomensa, Combi, Saphir, Miriam, and Karolin were inoculated with approximately 5-10 g of fresh warts. The reaction types were evaluated 4–6 weeks after inoculation according to the classification scheme in the EPPO Standard PM 7/28 (EPPO 2004).

Based on the results of isolate field 1 of *S. endobioticum*, cultivars Eersteling and Combi gave an extremely susceptible reaction (predominantly tumor formation); cvs. Miriam and Karolin showed resistant reaction (early and late defence necrosis), and cv. Saphir showed a slightly susceptible reaction (sori-fields and one small wart with numerous resting sporangia). Tomensa showed susceptible reactions in all experiments (Figure 1). To verify these results, additional pot trials were conducted with 50 tubers of cv. Saphir which is susceptible only pathotype 2 and 30 tubers of cv. Tomensa as a control which is susceptible to all pathotypes. Extensive wart formations could be observed on stems, tubers and stolons on both cultivars in eight weeks after planting in field 1 soil. This confirms the susceptible reaction of cv. Saphir to isolate field 1 (Figure 2) in the pot tests compatible with the results of Glynne-Lemmerzähl method. This result suggested that field 1 in Derinkuyu are contaminated with pathotype 2(G1) of *S. endobioticum*. This pathotype was previously recorded in Germany, The Netherlands and Canada (New Foundland) (Baayen et al. 2006). Pathotype 2(G1), one of the most prevalent pathotypes in Europe, was determined in Turkey with this experiment. This is the first record of pathotype 2(G1) in Turkey. Pathotypes 38 (Nev), 6(O1) and 18(T1) previously determined in Central Anatolia and pathotype 1(D1) in Blacksea Region in Turkey (Çakır et al. 2009).



Figure 1. Wart development on the potato sprouts (cv. Tomensa) in Glynne-Lemmerzahl method



Figure 2. *Synchytrium endobioticum* wart formations on stems and tubers of the potato cultivar Saphir

The isolate field 2 caused the reactions expected for pathotype 18. In the earlier, this pathotype has been described in this region. The isolate produced warts on Miriam cv. (positive reaction), but it did not produce warts on cv. Saphir (negative reaction). As reported in previous studies (EPPO 2004) in which pathotype 18(T1) caused sensitive reactions (S) on Eesterling, Combi and Miriam, and resistant reactions (R) on Saphir and Karolin, the results obtained from the present study were compatible with reaction types on the differential set in EPPO (2004). The data indicated that the isolate field 2 belongs to pathotype 18(T1) of *S. endobioticum*.

According to EU 69/464/EEC the member states of EU shall provide that in the safety zone potatoes may be grown only if they are of a variety which is resistant to the races of *S. endobioticum* found on the contaminated plot. Therefore, resistant potato varieties to pathotype 2(G1) as well as present other pathotypes should be cultivated in safety zone surrounding infested areas in Turkey.

ACKNOWLEDGEMENTS

The research was done under the PhD project “Studies on the control of potato wart disease (*Synchytrium endobioticum*) by using some fungicides and rhizobacteria” in 2014. This work was conducted at the Plant Protection Central Research Institute (Ankara, Turkey) and at the Institute for Plant Protection in Field Crops and Grassland of the Julius Kühn-Institute (Kleinmachnow, Germany) and was supported by The Scientific and Technical Research Council of Turkey. We are grateful to Dr. Kerstin FLATH and Yvonne SCHLEUSNER for the kind help in laboratory studies.

REFERENCES

- Anonymous 2014. European Commission Health and Consumer Directorate General Final Report of an Audit Carried Out In Turkey From 28 January to 06 February 2014. Ref. Ares(2014)1805341 DG(SANCO)2014-7198-MR.
- Anonymous 2017. <https://www.cabi.org/isc/datasheet/52315> (Accessed date: 24.11.2017).
- Baayen R.P., Cochius G., Hendriks H., Meffert J.P., Bakker J., Bekker M., Boogert P.H.J.F., Stachewicz H. and Leeuwen G.C.M. 2006. History of potato wart disease in Europe - a proposal for harmonisation in defining pathotypes. *European Journal of Plant Pathology*, 116, 21-31
- Çakır E., van Leeuwen G.C.M., Flath K., Meffert J.P., Janssen W.A.P. and Maden S. 2009. Identification of pathotypes of *Synchytrium endobioticum* found in infested fields in Turkey. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 39, 175–178.
- Çakır E., Onaran H., Duran H. and Bilgin M.G. 2006. Türkiye’de ticari patates çeşitlerinin siğil [*Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc.] hastalığına reaksiyonları ve hastalığın verime etkisi. IV. Ulusal Patates Kongresi Bildiriler Kitabı, 6-8 Eylül 2006, Niğde, 242-249.

- EPPO 2003. EPPO Standards, PM 3/59(2), Phytosanitary Procedures, *Synchytrium endobioticum*: Soil tests and descheduling of previously infested plots. http://archives.eppo.int/EPPOStandards/PM3_PROCEDURES/pm3-59-en.pdf (Accessed date: 21.10.2015).
- EPPO 2004. EPPO Standards, Diagnostic protocols for regulated pests, PM 7/28(1), *Synchytrium endobioticum*. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin, 34, 213-218.
- EPPO 2016. EPPO Standards, EPPO A1 and A2 lists of pests recommended for regulations as quarantine pests, PM 1/2(24). <https://www.eppo.int/QUARANTINE/listA2.htm> (Accessed date: 26.07.2017).
- Flath K., Przetakiewicz J., van Rijswick P.C.J., Ristau V. and van Leeuwen G.C.M. 2014. Interlaboratory tests for resistance to *Synchytrium endobioticum* in potato by the Glynne- Lemmerzähl method. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin, 44 (3), 510–517.
- Hampson M.C. and Thomson P.R. 1977. A quantitative method to examine large numbers of soil samples for *Synchytrium endobioticum*, the cause of potato wart disease. Plant and Soil, 46, 659-664.
- Hampson M.C. 1993. History, biology and control of potato wart disease in Canada. Canadian Phytopathological Society, 15 (4), 223-336.
- Langerfeld E. and Stachewicz H. 1994. Assessment of varietal reactions to potato wart (*Synchytrium endobioticum*) in Germany. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin, 24, 793–798.
- Melnik P.A. 1998. Wart disease of potato, *Synchytrium endobioticum* (Schilbersky) Percival. EPPO Technical Documents no. 1032, Paris.

***Trichogramma brassicae*, *Trichogramma cacoecia* ve
Trichogramma evanescens' in konukçu ve yumurta yaşı
tercihi üzerinde araştırmalar**

Gürkan KARA¹

Nihal ÖZDER²

ABSTRACT

Investigations on host and host egg preference of *Trichogramma brassicae*, *T. cacoeciae* and *T. evanescens*

This study was designed to determine the preference of host and host eggs of *Trichogramma brassicae* Bezdenko, *T. cacoeciae* Marchal and *T. evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae) at laboratory conditions (25±1 °C temperature, 65-70% relative humidity, 16/8 hour light/dark period) on *Ephestia kuehniella* Zeller and *Cadra cautella* Walker (Lepidoptera: Pyralidae). Eggs of different ages were evaluated. All of the three parasitoids species preferred to 1 day old eggs than the 2 or 3 days old eggs of *E. kuehniella* and *C. cautella*. Significantly higher parasitized eggs were determined as 1 day old eggs of *E. kuehniella*. Wasps reared from each source were tested on the source host and target host. Under the conditions *E. kuehniella* was a good host. We found that being reared on alternate host (*C. cautella*) decreased the parasitized eggs on the target *E. kuehniella*.

Keywords: *Trichogramma brassicae*, *Trichogramma cacoecia*, *Trichogramma evanescens*, host age, host preference

ÖZ

Bu çalışmada *Trichogramma brassicae* Bezdenko, *T. cacoeciae* Marchal ve *T. evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'in (25±1 °C sıcaklık, %65-70 oransal nem, 16/8 saat aydınlık/karanlık periyot) laboratuvarında *Ephestia kuehniella* Zeller ile *Cadra cautella* Walker (Lepidoptera: Pyralidae) konukçu ve yumurta yaşı tercihleri araştırılmıştır. Değişik yaşta yumurta verilmiştir. Her üç parazitoit türü de 1 günlük *E. kuehniella* ile *C. cautella* yumurtalarını 2 ve 3 günlük yumurtalardan daha çok tercih etmiştir. *Trichogramma brassicae*, *T. cacoeciae* ve *T. evanescens* konukçusu *E. kuehniella* ile hedef

¹ Doğal Kimyevi Maddeler ve Zirai İlaçlar A.Ş.

² Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Tekirdağ

Sorumlu yazar (Corresponding author) e-mail: nozderku.edu.tr

Alınış (Received): 14.07.2017, Kabul edilmiş (Accepted): 26.12.2017

konukçusu *C. cautella* üzerinde yetiştirilmiştir. Alternatif konukçu (*C. cautella*) üzerinde yetiştirilen parazitoitlerin hedef konukçu *E. kuehniella* yumurtasında parazitledikleri yumurta sayılarında bir düşme bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: *Trichogramma brassicae*, *Trichogramma cacoecia*, *Trichogramma evanescens*, konukçu yaşı, konukçu tercihi

GİRİŞ

Tarımsal üretimde önemli bir problem olan zararlılar ile mücadelede biyolojik mücadele son yıllarda önemli bir yer almaktadır. Biyolojik mücadelede kullanılan yumurta parazitoitleri özellikle zararlıların zarar meydana getirmeden kontrol edilmeleri nedeni ile oldukça önemli bir yer tutmaktadır (Li 1994).

Kitle üretim ve salım çalışmaları 1900'lü yıllardan beri yapılmakta olan *Trichogramma* türleri, özellikle Lepidoptera takımına bağlı zararlıların yumurtalarını başarılı bir şekilde parazitleyebilmekle birlikte, Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera ve Neuroptera takımlarına bağlı türlerin de yumurtalarını parazitlemektedir (Li 1994, Smith 1996). Zararlıyı, henüz bitkiye zarar vermeden yumurta içerisinde öldürmeleri ve laboratuvarında kolayca üretilip salınabilmesi gibi üstünlükleri nedeniyle zararlılarla mücadelede özel bir öneme sahip olan *Trichogramma* türlerinin başarılı bir şekilde kullanılabilmesi için laboratuvarında alternatif konukçularda fazla miktarda kitle üretimlerinin yapılabilmesi gerekmektedir. Bu amaçla ülkemizde ve yurt dışında pek çok çalışma yürütülmüştür (Özpinar 1994, Tunçbilek and Ayvaz 2003, Ayvaz et al. 2008, Fuchsberg et al. 2007, Özder and Kara 2010). Kitle üretimi, biyolojik mücadele ajanlarını salımı için kısa sürede çok sayıda parazitoitin elde edilmesini sağlamaktadır (Hassan and Guo 1991).

Özellikle yumurta parazitoitlerinin kitle üretiminde konukçu yumurtasının yaşı ve konukçu türü; parazitlenen yumurta sayısı, parazitlenen yumurtaların açılma oranı, ergin çıkışı, parazitoitlerin vücut büyüklüğü gibi pek çok kriteri etkilemektedir (Uzun 1994, Aydın Özder and Kılınçer 1996, Honda and Luck 2000, Öztemiz 2010, Bari et al. 2016)

Bu çalışma ile *Trichogramma brassicae*, *Trichogramma cacoecia* ve *Trichogramma evanescens*'in *Ephestia kuehniella* üzerinde kitle üretimi için tercih ettiği yumurta yaşı ve konukçu tercihi belirlenmeye çalışılmıştır. *T. cacoecia*'nın bölgemizde kiraz bahçelerinde saptanması (Özder 1999), *T. brassicae* ve *T. evanescens*'in yaygın kullanımları nedeni ile bu türler çalışmada ele alınmıştır.

MATERYAL VE METOT

Çalışmanın ana materyalini Un güvesi, *Ephestia kuehniella* Zeller; Kuru incir kurdu, *Cadra cautella* Walker (Lepidoptera: Pyralidae) ve yumurta parazitoitleri *T. brassicae* Bezdenko, *T. cacoeciae* Marchal ve *T. evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae) oluşturmuştur. Deneme 25±1°C sıcaklık, %65-

70 oransal nem, 16:8 saat aydınlık/karanlık periyottaki iklim odasında Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesinde yürütülmüştür. *T. cacaoeciae* Marchal bölgemizde kiraz bahçelerinden 1999 yılında toplanmış, teşhisi Prof. Dr. Neşet Kılınçer tarafından yapılmış (Özder 1999) ve laboratuvarımızda kitle üretimi yapılmıştır. *T. brassicae* ve *T. evanescens* kültürü Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümünden temin edilmiştir.

C. cautella, Kuru incir kurdunun üretimi: 25 ± 1 °C sıcaklıkta, %65-70 oransal nem koşullarında yapılmıştır. *C. cautella* için besin olarak ise kepek, mısır kırması ve buğday kırmasından oluşan karışım kullanılmıştır (Özder ve Kara 2010).

E. kuehniella, Un güvesinin üretimi: 25 ± 1 °C sıcaklıkta, %65–70 oransal nem koşullarında yapılmıştır. *E. kuehniella* için besin olarak ise bal, kepek, mısır unu, süt tozu ve gliserinden oluşan karışım kullanılmıştır (Özder 2004, 2006).

Trichogramma türlerinin üretimi: Her bir tür, konukçu olan Un güvesi *E. kuehniella* kullanılarak yapılmış ve stok kültürler bu şekilde geliştirilmiştir. Stok parazitoit kültürleri 25 ± 1 °C’de %65–70 oransal nemde ve 16 saat aydınlık 8 saat karanlık ortam koşullarında cam tüpler içerisinde geliştirilmiştir (Özder 2004, 2006, Özder ve Kara 2010).

Çalışmalar laboratuvarında 25 ± 1 °C’lik sıcaklıkta, %60–70 oransal nem ve günlük 16 saat aydınlık ve 8 saat karanlık süresinde yürütülmüştür. Bu amaçla dört gün süre ile her gün sabahları aynı saatte *E. kuehniella* ve *C. cautella* yumurtaları toplanmış ve 25 ± 1 °C’de %65–70 oransal nem koşullarında bekletilmiştir.

Yaş tercihi çalışmalarında, her konukçu türü için, dört gün süre ile yumurta toplanmış ve inkübatörde 25 ± 1 °C’de %65–70 oransal nem koşullarında bekletilmiştir. İlk gün toplanan yumurtalar dört günlük, son gün toplanan yumurtalar bir günlük kabul edilmiş ve yumurtalar her bir yaş grubundan 50 yumurta olacak şekilde farklı kombinasyonlarda, aralarında boşluk bırakılarak kağıt şeritlere yapıştırılmıştır. Kağıtların kenarına parazitoitlerin beslenmeleri için birer damla bal sürülmüş ve tüplere birer adet yerleştirilmiştir. Her bir tüpe beş adet dişi parazitoit aktarılmıştır. Parazitoitler 24 saat sonra uzaklaştırılmıştır. Kağıt şeritlerin üzerindeki yumurtalar yaş gruplarına göre ayrı ayrı kesilerek tüplere alınmıştır. Tüpler kontrollü koşullarda parazitoitlerin tümü çıkıncaya kadar bekletilmiş ve daha sonra sayımları yapılmıştır.

Konukçu yumurtası tercihi için ise iki farklı konukçunun bir günlük yumurtası aralarında boşluk olacak şekilde farklı kombinasyonlarda yapıştırılmış ve yumurta şeritlerine bal sürülerek parazitoitlere verilmiştir. Çalışma her üç parazitoit türü için, *E. kuehniella* ile *C. cautella* yumurtalarında yetiştirilmiş parazitoit erginleri ile yürütülmüştür. Çalışmada parazitoitler 24 saat sonra uzaklaştırılmıştır. Kağıt şeritlerin üzerindeki yumurtalar konukçu türlerine göre ayrı ayrı kesilerek tüplere alınmıştır. Tüpler kontrollü koşullarda parazitoitlerin tümü çıkıncaya kadar bekletilmiş ve daha sonra sayımları yapılmıştır.

Tüm denemeler 10'ar tekerrürlü yürütülmüştür. Denemeler tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuş, verilerin varyans analizleri sonucu Duncan testi ile değerlendirilmiştir.

SONUÇLAR VE TARTIşMA

Araştırmada *E. kuehniella* yumurta yaşının *T. brassicae*, *T. cacoecia* ve *T. evanescens*'in parazitlediği yumurta sayısına etkisinin istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Yapılan alışma sonucunda, izelge 1'de görüldüğü gibi, her üç türde de parazitoitlerin daha çok 1 günlük yumurtaları tercih ettiği belirlenmiştir. alışmalar sırasında dört günlük yumurtalarda açılmalar başladığı için sonuç alınmamıştır.

Her üç parazitoit türü de 1 günlük yumurtaları tercih etmişlerdir ve parazitlenen yumurta sayıları arasında istatistiki fark önemli bulunmuştur (izelge 1). *T. brassicae* tarafından bir günlük parazitlenen yumurta sayısı (49.05±0.19 adet) iken 3 günlük parazitlenen yumurta sayısı (16.80±0.76 adet) olmuştur. *T. cacoecia*'nın parazitlediği yumurta sayısı bir günlüklerde 49.00±0.26'dan üç günlüklerde 15.30±0.68'a düşmüştür. *T. evanescens*'te ise bir yaş ile üç günlük parazitlenen yumurtaların sayısı 48.20±0.30 adet ile 16.30±0.66 adet arasında değişmiştir.

Ancak türlere göre parazitoitlerin parazitledikleri yumurta sayılarına baktığımızda, bir ve üç günlük yumurtaların parazitlenme sayısında türlere göre farklılık bulunmamakla birlikte, *T. cacoecia* tarafından 2 günlük yumurtaların tercih edilmiş olduğu ve türlere göre farklılığın önemli olduğu saptanmıştır.

Çizelge 1. *Ephestia kuehniella* üzerinde yetiştirilen *Trichogramma brassicae*, *Trichogramma cacoecia* ve *Trichogramma evanescens*'in yumurta yaşı tercihleri

Yaş	<i>T. brassicae</i>	<i>T. cacoecia</i>	<i>T. evanescens</i>
1	49.05±0.19 cA	49.00±0.26cA	48.20±0.30 cA
2	41.40±0.76bA	45.55±0.80 bB	42.80±0.77 bA
3	16.80±0.76aA	15.30±0.68 aA	16.30±0.66 aA

*Aynı satırdaki farklı büyük harfler, aynı sütundaki farklı küçük harfler istatistiki olarak farklı grupları oluşturmaktadır (p< 0.05).

C. cautella yumurta yaşının *T. brassicae*, *T. cacoecia* ve *T. evanescens*'in parazitlediği yumurta sayısına etkisinin istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Yapılan alışma sonucunda, izelge 2'de görüldüğü gibi, her türde de parazitoitlerin daha çok 1 günlük yumurtaları tercih ettiği belirlenmiştir. *T. brassicae* tarafından parazitlenen yumurta sayısı bir günlüklerde 45.20±0.63 adet iken 3 günlüklerde 11.40±0.43 olmuş ve aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. *T. cacoecia* tarafından parazitlenen yumurta sayıları sırası ile 35.30±0.71, 26.70±0.92, 10.15±0.29 olmuştur. Türlerin parazitledikleri yumurta sayıları karşılaştırıldığında ise her üç yaş grubunda da farklılık önemli bulunmuş ve *T. brassicae* diğer iki türe göre her üç yaşlı yumurtada da daha fazla sayıda yumurta parazitlemiş ve farklılığın istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir

Çizelge 2. *Cadra cautella* üzerinde yetiştirilen *Trichogramma brassicae*, *Trichogramma cacoecia* ve *Trichogramma evanescens* 'in yumurta yaşı tercihleri

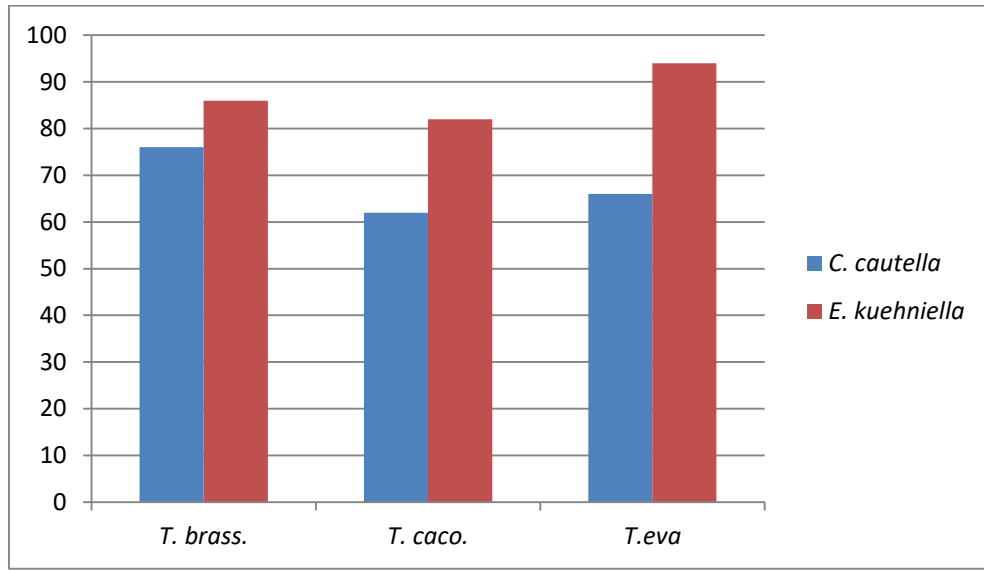
Yaş	<i>T. brassicae</i>	<i>T. cacoecia</i>	<i>T. evanescens</i>
1	45.20±0.63 cC	35.30±0.71 cA	40.20±0.38 cB
2	30.65±0.78 bC	26.70±0.92 bA	28.50±0.72 bAB
3	11.40±0.43 aC	10.15±0.29 aA	10.25±0.42 aAB

*Aynı satırdaki farklı büyük harfler, aynı sütundaki farklı küçük harfler istatistiki olarak farklı grupları oluşturmaktadır ($p < 0.05$).

Hilker and Meiners (2002) parazitoitlerin genç yumurtaları, yumurtaların yüzeyindeki ve içindeki sinyallerden tanımladıklarını bildirmiştir. Bazı araştırmacılar ise yaşlı yumurtaların parazitoitler tarafından konukçularının salgıladığı kimyasallar ile tanımladıklarını ve genç yumurtaları parazitlediklerini kaydetmişlerdir (Beever et al. 1981, Gazit et al. 1996). Kishani et al. (2016) genç yumurtaları daha çok protein, glikojen ve trigliserit içerdiklerini ve bu yüzden daha çok tercih edildiklerini ve kitle üretimi açısından daha iyi olduğunu belirtmişlerdir. Hintz and Andow (1990), *Trichogramma nubilale*'nin 2 günlük *Ostrinia nubilalis* yumurtalarını tercih ettiğini; bu yumurtalarda parazitlenme oranı ile açılma oranlarının daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bari et al. (2016), *T. zahiri*'nin 1 günlük *Diadarma armigera* (Oliver) (Coleoptera: Chrysomelidae) yumurtalarını 2-3 günlüklere göre daha çok tercih ettiğini bildirmişlerdir. Yapılan çalışma sonucunda her üç türün de bir günlük yumurtaları tercih ettiği belirlenmiş ve elde edilen sonuçların daha önce yapılan çalışmaların sonuçları ile benzerlik gösterdiği saptanmıştır.

Konukçu tercihi

Parazitoitlerin doğadaki hedeflenen zararlı yumurtalarındaki başarısı ve kitle üretiminin bol ve ekonomik olarak yapılması açısından, konukçu seçimi oldukça önem taşımaktadır. Bu amaçla yapılan konukçu tercihi çalışmasında her iki konukçu yumurtasından da elde edilen parazitoitlerin, yetiştirildiği konukçular farklı olmasına rağmen her üç tür içinde *E. kuehniella* yumurtalarının tercih edilen yumurtalar olduğu belirlenmiştir (Şekil 1, 2). *E. kuehniella* yumurtaları üzerinde yetiştirilen *T. brassicae*, *T. cacoecia* ve *T. evanescens*'in parazitledikleri *E. kuehniella* yumurta oranları sırası ile %86, %82 ve %94 olurken, *C. cautella* yumurtalarının parazitlenme oranları ise sırası ile %76, %62 ve %66 olmuştur.



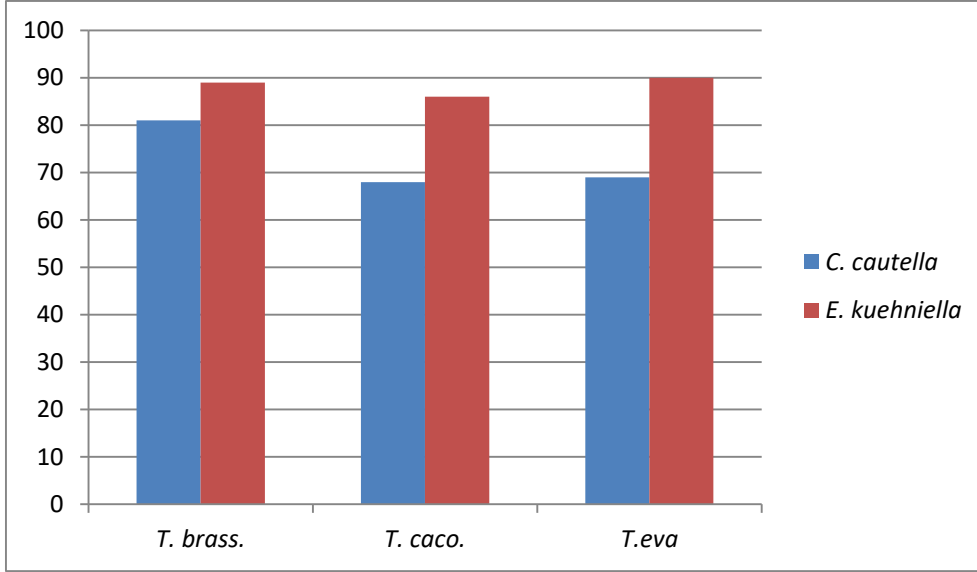
Şekil 1. *Ephestia kuehniella* yumurtalarında yetiştirilen *Trichogramma brassicae*, *Trichogramma cacoecia* ve *Trichogramma evanescens*'in konukçu tercihi (%)

C. cautella yumurtası üzerinde yetiştirilen parazitoitlerin *E. kuehniella* yumurtaları üzerinde yetiştirilen parazitoitlere göre parazitledikleri *C. cautella* yumurta oranları biraz fazla olsa da (Şekil 2) tercih ettikleri yumurtalar *E. kuehniella* yumurtaları olmuştur.

C. cautella yumurtaları üzerinde yetiştirilen *T. brassicae*, *T. cacoecia* ve *T. evanescens*'in parazitledikleri *E. kuehniella* yumurta oranları sırası ile %89, %86 ve %90 olurken, *C. cautella* yumurtalarının parazitlenme oranları ise sırası ile %81, %68 ve %69 olmuştur.

Iranipour et al. (2010) konukçu değişikliğinin parazitoitlerin performansını düşürdüğünü, *Sitotraga cerealella* üzerinde yetiştirilen parazitoitlerin, konukçu olarak *E. kuehniella* yumurtası üzerinde üretilmeye başlanması ile *E. kuehniella* yumurta parazitoit performansının belirgin olarak düşüğünü bildirmişlerdir.

Konukçu değişikliğinin parazitoitlerin performansını düşürdüğü çeşitli araştırmacılarca bildirilmiştir (Vaez et al. 2009).



Şekil 2. *Cadra cautella* yumurtalarında yetiştirilen *Trichogramma brassicae*, *Trichogramma cacoecia* ve *Trichogramma evanescens*'in konukçu tercihi (%)

Hoffmann et al. (2001) yaptıkları çalışma sonucunda yetiştirilme konukçusunda üretilen parazitoitlerin hedeflenen zararlıya verildiğinde parazitledikleri yumurta sayılarında düşme olduğunu bildirerek; *O. nubilalis*'e karşı yetiştirilen *Trichogramma ostriniae*'nin üretiminde, *Trichoplusia ni* ile *O. nubilalis* yumurtaları kullanıldığında başarılarının, embriyosu öldürülmüş *E. kuhniella* yumurtalarının kullanılmasına göre daha yüksek olduğunu kaydetmişlerdir.

T. brassicae üretimi için *Anagasta kuehniella* yumurtalarının *Plodia interpunctella* yumurtalarından daha uygun olduğu ve hedef zararlıya karşı kullanımlarının daha iyi olacağını kaydetmişlerdir (Farazmand et al. 2007, Iranipour et al. 2009).

Greenberg et al. (1998), *Trichogramma* türlerinin vücut büyüklüğü ile parazitoit doğurganlığının yetiştirildiği konukçu yumurtasına bağlı olduğunu ve *T. maidis* üretiminde, *E. kuehniella* ile *S. cerealella* yumurtaları kullanıldığında aralarında önemli bir farklılığın bulunmadığını bildirmişlerdir.

Iranipour et al. (2010), konukçu değişikliğinin parazitoitlerin performansını düşürdüğünü, *S. cerealella* üzerinde yetiştirilen parazitoitlerde parazitoit performansının belirgin olarak düşüğünü bildirmişlerdir.

Yapılan çalışma sonucunda, irdelenen kaynaklara paralel olarak ele alınan üç *Trichogramma* türünün de 1-2 günlük yumurtaları tercih ettiği, yetiştirilme konukçusu olarak *E. kuehniella*'yı tercih ettikleri ve yetiştirilme konukçusunun değişikliğinden etkilendiği belirlenmiştir. Araştırma sonuçları ile kaynaklar arasında bir benzerlik olduğu, bu nedenle *Trichogramma* türlerinin kitle üretiminde ve doğaya salımlarında konukçu değişikliklerinden etkilenebilecekleri göz önüne

alınarak salım yapılması ve bu konulara dikkat edilmesinin çok önemli olduğu kanısına varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Aydin Özder N. and Kiliñer N. 1996. The Effect of *Agrotis segetum* (Denis and Schiff) (Lepidoptera: Noctuidae) Eggs Age and Pattern, Food and Temperature On Longevity, Fecundity, Progeny and Parasitism Rate of *Trichogramma embryophagum* (Hartig) ve *T. turkeiensis* Kostadinov (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Türkiye Entomoloji Dergisi, 20 (1), 35– 49.
- Ayvaz A., Karasu E., Karabörklü S. and Tunçbilek A.Ş. 2008. Effect of Cold Storage, Rearing Temperature, Parasitoid Age and Irradiation on The Performance of *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Journal of Stored Products Research, 44 (3), 232-240.
- Bari M.N., Jahan M., Islam K.S. and Ali M.P. 2016. Host Eggs Age and Supplementary Diet Influence the Parasitism Activity of *Trichogramma zahiri* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Journal of Economic Entomology, 109 (3), 1102-1108.
- Beevers M., Lewis W.J., Gross H.R. and Nordlund D.A. 1981. Kairomones and Their Use for Management of Entomophagous Insect: X. Laboratory studies on Manipulation of Host-Finding Behavior of *Trichogramma pretiosum* Riley with a Kairomone Extracted from *Heliothis zea* (Boddie) Moth Scales. J. Chem. Ecol., 7, 635-648.
- Farazmand A., Iranipour S., Saber M. and Mashhadi Jaforloo M. 2007. Comparison of Some Biological Parameters of *Trichogramma brassicae* Bez. on *Anagasta kuehniella* Zell. and *Plodia interpunctella* Hub. in Laboratory Condition. Agricultural Science, 17, 175-185.
- Fuchsberg J. F., Yong T.Z., Losey J.E., Carter M. and Hoffmann M.P. 2007. Evaluation of Corn leaf aphid (*Rhopalosiphum maidis*; Homoptera: Aphididae) Honeydew as a food source for the egg parasitoid *Trichogramma ostrinae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Biological Control, 40 (2), 230-236.
- Gazit Y., Lewis W.J. and Tumlinson J.H. 1996. Arrestment of *Telenomus remus* (Hymenoptera: Scelionidae) by a Kairomone Associated with Egg of Its Host, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). Biol. Control, 6, 283-290.
- Greenberg S. M., Nordlund A. D. and Zhixin W. 1998. Influence of Rearing Host on Adult Size and Ovipositional Behavior of Mass Produced Female *Trichogramma minutum* Riley and *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Biological Control, 11, 43–48.
- Hassan S.A. and Guo M.F. 1991. Selection of Effective Strains of Egg Parasites of the Genus *Trichogramma* (Hym., Trichogrammatidae) to Control the European Corn Borer *Ostrinia nubilalis* Hb. (Lep., Pyralidae). Zeitschrift für Angewandte Entomologie, 111, 335-341.
- Hilker M. and Meiners T. 2002. Chemoecology of insect eggs and eggs deposition. Blackwell, Berlin, 390 s.

- Hintz J.L. and Andow D.A. 1990. Host Age and Host Selection by *Trichogramma nubilale*. Entomophaga, 35 (10), 141-150.
- Hoffmann M.P., Ode P.R., Walker D. L., Gardner J., van Nouhuys S. and Shelton A.M. 2001. Performance of *Trichogramma ostrinae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) Reared on Factitious Hosts, Including the Target Host, *Ostrinia nubilalis* (Lepidoptera: Crambidae). Biological Control, 21, 1-10.
- Honda J.Y. and Luck R. F. 2000. Age and Suitability of *Amorbia cuneana* (Lepidoptera: Tortricidae) and *Sabulodes aegrotata* (Lepidoptera: Geometridae) Eggs for *Trichogramma platneri* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Biological Control, 18, 79-85.
- Iranipour S., Farazmand A., Saber M. and Jafarloo M.M. 2009. Demography and Life History of the Egg Parasitoid, *Trichogramma brassicae*, on Two Moths *Anagasta kuehniella* and *Plodia interpunctella* in the Laboratory. J Insect Sci., 9, 51-58.
- Iranipour S., Vaez N., Ghanbalani G.N., Zakaria R.A. and Jafarloo M.M. 2010. Effect of Host Change on Demographic Fitness of the Parasitoid, *Trichogramma brassicae*. Journal of Insect Science, 10 (78), 1-10.
- Kishani F.H., Ashouri A. A., Zibae P.A. and Alford L. 2016. The Effect of Host Nutritional Quality on Multiple Components of *Trichogramma brassicae* Fitness. Bull Entomol Res., 106 (5), 633-641.
- Li Li-ying. 1994. Worldwide use of *Trichogramma* for biological control of different crops: A survey. In: Wajnberg, E. & S. A. Hassan (eds.) Biological control with egg parasitoids. CAB International, Wallingford, 37-54 pp.
- Özder N. 1999. Tekirdağ ilinde kiraz bahçelerinde bulunan yumurta parazitoiti *Trichogramma cacoeciae* March. (Hym.; Trichogrammatidae)'nin yaprakbüken türlerinde (Lep.: Tortricidae) doğal etkinliği üzerinde araştırmalar. Türkiye IV. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 26-29 Ocak 1999, Entomoloji Derneği Yayınları, No:9, 341-354.
- Özder N. 2004. Effect of Different Cold Storage Periods on Parasitization Performance of *Trichogramma cacoeciae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) on Eggs of *Ephestia kuehniella* (Lepidoptera, Pyralidae). Biocontrol Science and Technology, 14 (5), 441-447.
- Özder N. 2006. Comparative Biology and Life Tables of *Trichogramma brassicae* and *Trichogramma cacoeciae* with *Ephestia kuehniella* as Host at Three Constant Temperatures. The Great Lakes Entomologist, 39 (1&2), 62-66.
- Özder N. and Kara G. 2010. Comparative Biology and Life Tables of *Trichogramma cacoeciae*, *T. brassicae* and *T. evanescens* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) with *Ephestia kuehniella* and *Cadra cautella* (Lepidoptera, Pyralidae) as Hosts at Three Constant Temperatures. Biocontrol Science and Technology, 20 (3), 245-255.
- Özpınar A. 1994. *Trichogramma evanescens* Westwood (Hym., Trichogrammatidae)'in İki Farklı konukçudaki Yaşam Çizelgesi. Türkiye Entomoloji Dergisi, 18 (2), 83-88.
- Öztemiz S. 2010. Depolanmış Ürünlerde Zararlı *Ephestia kuehniella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae)'nin Biyolojik Mücadelesinde Yumurta Parazitoidi *Trichogramma*

- evanescens* Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'in Etkinliğinin Belirlenmesi. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 26 (1), 57-62.-
- Smith S. M. 1996. Biological Control with *Trichogramma advances*, Successes, and Potential of Their Use. Annual Review of Entomology, 41, 375-406.
- Tunçbilek A.S. and Ayvaz A. 2003. Influences of Host Age Sex Ratio, Population Density and Photoperiod on Parasitism by *Trichogramma evanescens* Westw. (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Journal of Pest Sciences, 76, 178-180.
- Uzun S. 1994. Değişik sıcaklıklarda *Trichogramma brassicae* Bezdenko (Hymenoptera: Trichogrammatidae)'nin Un güvesi (*Ephestia kuehniella* Zell.) yumurtalarında konukçu-parazit ilişkileri ve depolanması üzerinde araştırmalar. Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 25-28 Ocak 1994, Entomoloji Derneği Yayınları No:7, 431-440.
- Vaez N., Nouri G., Iranipour S., Mashhadi J. M. and Asghari Z.R. 2009. .Necessity of Encountering *Trichogramma brassicae* Bezdenko Wasp Reared on Alternative Host, Cereal Moth and Meal Moth to Target Pest Bollworm *Helicoverpa armigera* Hubner Prior to Release. Agricultural Science, 19, 317-332.

Mardin ili bağ alanlarında zararlı Thrips türleri ile mücadele olanaklarının belirlenmesi¹

Mehmet KAPLAN²

Erol BAYHAN³

ABSTRACT

The determination of control possibilities against harmful Thrips species in vineyard areas in Mardin province

In this research, the determination of control possibilities against harmful thrips species in vineyard areas in Mardin province were investigated. Bioinsecticide trials were done in the vineyards between 2012-2013. In experiments, the highest rate of effect in the vineyards has been taken by 20 ml dose of spinosad with 93.11% and 500 ml dose of the azadirachtin with 89.60%, respectively. As a result of trials, efficacy of doses decreased daily while the highest effect was at the end of 7th day and the lowest effect occurred at the end of the 15th day. In addition, trials were carried out in order to determine the orientation and capture of the visual blue and yellow sticky traps of harmful thrips species. By comparing numbers of captured individuals in the blue sticky, it was determined that numbers of captured individuals in the blue sticky traps hanged in vineyard area was notably high.

Keywords: *Vitis vinifera* L., *Thrips* sp., control possibilities, Mardin

ÖZ

Bu çalışma ile Mardin ili bağ alanlarındaki Thysanoptera türleri ile mücadelede, alternatif mücadele olanakları araştırılmıştır. Bağlarda zararlı olan thripslere karşı alternatif mücadele olanaklarının belirlenmesi amacıyla 2012-2013 yıllarında arazi ve laboratuvar koşullarında biyoinsektisit denemeleri yapılmıştır. Yapılan denemelerde bağlarda thripse karşı spinosadın (20 ml'lik dozu) etkisi %93.11 iken, azadirachtinin (500 ml'lik dozu) ise %89.60 ile en yüksek etkiye sahiptir. En yüksek etkinin ise 7. gün sonunda olduğu sonraki günlerde ilaç doz etkinliğinin düştüğü ve en düşük etkinliğin ise 15. günün sonunda ortaya çıktığı

¹ Bu çalışma Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Bölümünde Doktora Tezi olarak yürütülen çalışmanın bir kısmını oluşturmuş ve Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ankara) tarafından desteklenmiştir.

² Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü Silvan Karayolu 7. km. Sur-Diyarbakır

³ Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü-Diyarbakır
Sorumlu yazar (Corresponding author) e-mail: mehmet.kaplan@tarim.gov.tr
Alınış (Received): 21.04.2017, Kabul edilmiş (Accepted): 26.12.2017

saptanmıştır. Ayrıca zararlı thrips türlerinin görsel mavi ve sarı yapışkan renk tuzaklarına yönelimi ve yakalanmalarını belirlemek amacıyla denemeler yapılmıştır. Yapılan denemelerde bağ alanlarına asılan renkli yapışkan tuzaklarda thrips türlerinin yakalanma durumu karşılaştırıldığında, mavi renkli yapışkan tuzaklarda yakalanan birey sayısının sarı renkli yapışkan tuzağa göre önemli oranda yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: *Vitis vinifera* L., Thrips türleri, mücadele olanakları, Mardin

GİRİŞ

İnsan beslenmesinde büyük bir öneme sahip olan üzüm, yaş ve kuru olarak tüketilen bir meyve türüdür. Ayrıca ülkemiz ekonomisi için önemli bir ihracat ürünüdür. Türkiye’de bağ alanları; 3.969.379 dekar olup, üretim miktarı ise 3.556.180 tondur. Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde Mardin ili bağcılık açısından önemli bir yere sahip olup 279.800 dekada 145.365 ton üretim payı ile bağcılıkta bölgede ilk sırada yer almaktadır (Anonim 2013). Mardin’de bağcılık kültürü çok eskilere dayanmaktadır. Bağcılık yöre insanı için gelir kaynağı, ülke ekonomisi ve insan beslenmesi bakımından önemli bir kültür bitkisidir. Mardin bağlarında çoğunlukla yöreye has Mazruni üzüm çeşidi üretilmektedir. Üzüm, genellikle sofralık, kurutmalık, şaraplık, pekmez, pestil, cevizli sucuk vb. birçok şekilde değerlendirilmektedir.

Bağlarda ürün kalitesi ve verimini doğrudan veya dolaylı olarak olumsuz etkileyen birçok zararlı bulunmaktadır. Bunlardan birisi de önemli oranda zarar meydana getiren thripsler olup, bağda yaprak, sürgün, tomurcuk, çiçek ve meyvelerde yumurta koymak ve beslenmek suretiyle direkt; ayrıca mantar, virüs ve bakteri hastalık etmenlerini taşıyarak endirekt zarar yapmaktadır (Bournier 1970). Dünyada yapılan çalışmalarda bağ alanlarında thripslerin önemli zararlılar olduğu ve ekonomik anlamda zarar oluşturdukları bildirilmektedir (Botton et al. 2007, Bournier 1976, Daughtrey et al. 1997, Guarino and Laccione 1996, Lewis 1973, Lewis 1997, Schwartz 1988, Shoukat and Shayesteh 2006, Somma and Ruggeri 1998, Vasiliu-Oromulu et al. 2009). Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde bağ alanlarında ekonomik öneme sahip zararlılardan *Anaphothrips vitis* (Priesner) ve *Haplothrips globiceps* (Bagnall) thrips türleri bildirilmiştir (Günaydın 1972, Kaplan ve Çınar 1998, Maçan 1984). Başka bir çalışmada ise Mardin ili bağ alanlarında Thysanoptera takımına bağlı 3 familyaya ait 19 adet thrips türü tespit edilmiş olup, yaygınlık ve yoğunluk açısından *H. globiceps* önemli zararlı tür olarak tespit edilmiştir (Kaplan ve ark. 2016).

Kültür bitkilerinde zarar yapan organizmalarla mücadelede kimyasal mücadelenin kullanımının insan, hayvan ve çevre sağlığı üzerine olumsuz etkilerinden dolayı, üreticiler alternatif mücadele yöntemlerine yönelmiştir. Bu alternatif mücadele yöntemlerinden birisi de bitkisel kökenli bileşiklerden azadirachtin (10g/l SC) ve spinosad (480g/l SC) kullanılmasıdır. Bu bitkisel kökenli insektisitlerin zararlı böcek türlerinin başkalaşımını etkilediği; beslenmeyi engelleyici, öldürücü, yumurta ve döl verimi üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu bildirmişlerdir (Durmuşoğlu ve ark. 2010, Greenberg et al. 2005, Hossain and Poehling 2006, Immaraju 1998,

Jaastad et al. 2009, Kısmalı ve Madanlar 1988, Kıvan 2005, Özgen 2008, Schmutterer 1995, Tavares et al. 2010, Tepe 2010, Waghmare et al. 2007).

Bağlarda zararlı thrips türleri ile diğer alternatif mücadele yöntemi ise bazı biyoteknik yöntemlerin kullanılmasıdır. Dünya ve Türkiye’de yapılan bazı çalışmalarda bu yöntemle thripslerin farklı renklerdeki görsel yapışkan tuzaklara yönelimlerini belirlemişlerdir (Allsopp 2010, Jenser et al. 2010, Mujica 2008, Özsemerci 2007, Straazzon et al. 1988, Villiers 2007).

MATERYAL VE METOT

Çalışmanın ana materyalini Mardin ili bağ alanları ve bu alanlarda bulunan thrips türü (*Haplothrips globiceps*), Japon şemsiyesi, mavi ve sarı yapışkan tuzaklar, biyoinsektisit (azadirachtin ve spinosad) ile çeşitli laboratuvar malzemeleri oluşturmaktadır.

Zararlı thrips türleri ile mücadele olanaklarının belirlenmesi

Zararlı thrips türleri ile mücadelede, çevre sağlığı ve doğal dengenin korunması amacıyla, kimyasal savaş yöntemine alternatif olabilecek mücadele yöntemlerini geliştirmek için 2011 yılında arazi çalışmaları yürütülmüştür. Çalışmalarımızın sonucunda 19 tane thrips türü tespit edilmiştir. Bu türler içerisinde *H. globiceps* türü gerek yoğunluk ve gerekse yaygınlık açısından en önemli tür olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla 2012-2013 yıllarında arazi ve laboratuvar koşullarında biyolojik etkinlik denemeleri bu tür üzerinde yürütülmüştür.

Laboratuvar koşullarında biyoinsektisitlerin *Haplothrips globiceps* türlerine karşı etkinliklerinin belirlenmesi

Laboratuvar koşullarında 2013 yılında biyoinsektisitlerin *H. globiceps* türlerine karşı etkinliklerini belirlemek için arazi koşullarında kullanılan dozlar uyarlanarak hazırlanmış solüsyonların içine, temiz bitkilerden alınan yapraklar üç saniye süre ile daldırıldıktan sonra bir saat kurutma kâğıdı üzerinde bırakılarak kuruması sağlanmıştır (Leatemala and Isman 2004). Daldırma işlemi sonrası, bu yaprakların tazeliğini koruması için altta nemlendirilmiş pamuk, üzerinde kurutma kâğıdı olan 5 cm çapında ve 8 cm yüksekliğinde silindirik, çevresinde ve kapağında ince tül ile kapatılmış şeffaf olan kültür kaplarının her birisinin içine üçer adet yaprak bırakılmıştır. Bağ deneme alanlarında deneme dışında kalan ve ilaçlama yapılmadığı bilinen bağlarda, ilaçlama öncesi omcalardan toplanan aynı dönemdeki *H. globiceps* erginleri laboratuvarında ince uçlu samur fırça yardımıyla 10’ar birey olacak şekilde dikkatli bir şekilde bu kaplara aktarılmıştır.

Dört tekerrürlü ve kontrol olmak üzere kurulan bu denemelerde, ilaçlama yapıldıktan 12-24-36-48-72 saat sonra canlı ve ölü birey sayımları yapılarak ölü ve canlı birey sayısı yüzde değerleri üzerinden hesaplanmıştır.

Arazi koşullarında biyoinsektisitlerin *Haplothrips globiceps* türlerine karşı etkinliklerinin belirlenmesi

Zararlı thrips türlerine karşı alternatif mücadele olanaklarının ortaya konulması amacıyla, bir önceki yıl thripsle bulaşık olduğu belirlenen Mardin ili, Mazıdağı ilçesi, Ömürlü köyünde 20 yaşlarındaki ve aynı çeşitteki bağlarda denemeler Standart İlaç Deneme Metotlarına göre yapılmıştır. Denemeler omcalarda yaprakların ayrıldığı ve salkımların görüldüğü fenolojik dönemde, zararlıın popülasyon yoğunluğu en az 2–3 trips ergini veya larvası/yaprakçık olarak saptandığı, 05 Haziran 2012 ve 27 Haziran 2013 tarihlerinde arazi koşullarında iki ayrı ilaç denemesi olarak yapılmıştır. Ülkemizde diğer kültür bitkilerinde zararlı olan sokucu-emici böceklerle karşı ruhsatlı iki farklı biyoinsektisit (azadirachtin ve spinosad) üç farklı dozu denemeye alınmıştır (Çizelge 1). Denemede tesadüf blokları deneme deseni kullanılmıştır. Denemenin karakterlerini denenecek ilaçlar, bu ilaçların diğer ürünlerdeki aynı zararlılara karşı kullanılan farklı dozları ve kontrol oluşturmuştur.

Çizelge 1. Thysanoptera türlerine karşı kullanılan ilaçlar ve dozları

İlaçın Ticari Adı	A Dozu	B Dozu	C Dozu
Azadirachtin (10 g/l SC)	100 l suya 500 ml	100 l suya 375 ml	100 l suya 250 ml
Spinosad (480 g/l SC)	100 l suya 20 ml	100 l suya 15 ml	100 l suya 10 ml
Kontrol	İlaç Yok	İlaç Yok	İlaç yok

Sayım, her parselin ortasındaki 4 asmada yapılmıştır. Bu amaçla her asmanın 4 farklı yönünden ve ortasından tesadüfen seçilen birer adet sürgünde (toplam= 4 asma x 5 sürgün=20 adet sürgün) canlı larva ve ergin thripsler büyüteçle sayılmıştır. Sayımlar ilaçlamadan hemen önce ve ilaçlama yapıldıktan 3, 7 ve 15. gün sonrasında göz ve lup yardımıyla yapılmıştır.

Laboratuvar ve arazide yapılan çalışmaların sonuçlarından elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirilmesindeki analizlerde SPSS İstatistik Paket Programının 21.0 versiyonu kullanılarak One-Way Anova ve gruplar arası karşılaştırmalarda ise Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Sayım sonuçları canlı erginler üzerinden yapılmıştır. Laboratuvar denemesi sayım sonuçları Abbott formülüne göre ve arazi denemeleri sayım sonuçları ise Henderson-Tilton formülüne göre değerlendirilip ilaçların yüzde etkileri saptanmıştır. Böylece ilaçların farklılıkları ortaya konulmuştur.

Bağ alanlarında görsel mavi ve sarı yapışkan tuzaklarla thrips türlerinin yakalanma durumlarının belirlenmesi

Bağlarda zararlı thrips türlerinin görsel yapışkan renk tuzaklarına yönelim ve yakalanmalarını belirlemek amacıyla, 2012 ve 2013 yıllarında, Mardin ili, Mazıdağı ilçesi, Evciler köyünde thrips popülasyonunun yoğun olarak belirlendiği bir bağa

3'er adet sarı ve mavi yapışkan (20x30 cm ebatlarında) tuzak asılmıştır. İlkbaharda gözlerin uyandığı mart ayından itibaren asılan yapışkan tuzaklar, bağlarda yapraklar dökülünceye kadar, iki haftalık aralıklarla üzerindeki thripsler sayılarak bir yenisiyle değiştirilmiştir. Deneme tesadüf parseli metoduna göre LSD (Least Significant Difference - Asgari Önemli Fark)'ye göre değerlendirilmiştir.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Zararlı thrips türleri ile mücadele olanaklarının belirlenmesi

Zararlı thrips türleri ile mücadelede çevre sağlığı ve doğal dengenin korunması amacıyla kimyasal savaş yöntemine alternatif olabilecek mücadele yöntemlerini geliştirmek için 2012-2013 yıllarında Mardin ili, Mazıdağı ilçesi, Evciler ve Ömürlü köylerinde arazi çalışmaları yürütülmüştür.

Laboratuvar koşullarında biyoinspektisitlerin *Haplothrips globiceps* türlerine karşı etkinliklerinin belirlenmesi

Laboratuvar koşullarında, 2013 yılında, iki farklı biyoinspektisit (azadirachtin ve spinosad) üç farklı dozu zararlının erginlerine karşı denendiğinde her iki biyoinspektisit etkinliğinin zaman ile paralel olarak arttığı, 36 ve 48. saat itibari ile en yüksek etkilerine ulaştıkları saptanmıştır. Çizelge 2 incelendiğinde 12. saat sonunda en yüksek öldürücü etkinin spinosad 20 ml dozunda %77.55 ile saptandığı, bu insektisit etkinliğini %62.0 ile azadirachtin etkili maddeli biyoinspektisit takip ettiği ortaya konulmuştur. Bu iki ilaç istatistikî olarak 12. saat itibari ile aynı grupta yer almıştır. Denemeye alınan insektisitlerden azadirachtin 48. saat sonunda 500 ml dozunda %100 etkiye ulaşırken, spinosad 20 ml dozunda 36. saat itibari ile %100 etkiye ulaşmıştır. Deneme sonuçları son olarak 36 ve 48. saat itibari ile sayılmış ve azadirachtinin 250 ml dozu hariç denemeye alınan tüm ilaç ve dozları %100 etkiye sahip olmuştur (Çizelge 2).

Çizelge 2. Laboratuvar koşullarında *Haplothrips globiceps* erginlerine karşı 2013 yılında yapılan ilaç denemesinde iki farklı biyoinsektisitün üç farklı dozunun (%) etkileri

Etkili Madde Adı	Dozu (ml)	Ortalama <i>Haplothrips globiceps</i> Sayısı± Std. Hata (Adet/yaprak)					Biyolojik Etkinlik (%)			
		İlaçlama sonrası 12.saat	İlaçlama sonrası 24.saat	İlaçlama sonrası 36.saat	İlaçlama sonrası 48.saat	İlaçlama sonrası 12.saat	İlaçlama sonrası 24.saat	İlaçlama sonrası 36.saat	İlaçlama sonrası 48.saat	
Spinosad	20	55.12±0.42 A,c	65.58±2.28 A,b	90.00±0.00 A,a	90.00±0.00 A,a	77.55	85.5	100	100	
	15	50.02±1.27 B,c	60.00±0.00 B,b	85.86±4.14 AB,a	90.00±0.00 A,a	52.88	76	95.5	100	
	10	42.28±1.33 C,c	45.00±1.01 D,c	72.54±4.37 C,b	85.56±4.44 A,a	24	45.5	82.34	94.28	
Azadir.	500	53.48±1.38 A,c	58.64±1.65 B,c	76.30±5.60 BC,b	81.42±5.26 A,ab	62	68	96.27	100	
	375	49.12±1.15 B,d	53.70±0.61 C,cd	59.08±0.56 D,c	65.78±0.70 B,b	42	63	84.83	100	
	250	26.90±0.30 D,d	31.74±1.49 E,d	58.02±0.98 D,c	62.08±1.44 B,bc	18	35	58.97	79.76	
Kontroldeki canlı birey sayısı	10	10	9	9	8	0	10	10	20	

*Yapılan varyans analizlerinde Duncan P<0.01 düzeyinde tablolardaki ortalamalar yukarıdan aşağıya incelendiğinde aynı büyük harfi ve soldan sağa doğru incelendiğinde aynı küçük harfi taşıyan gruplar arasında istatistikî olarak fark yoktur.

Laboratuvar koşullarında *H. globiceps* erginlerine karşı iki farklı organik ilacın üç farklı dozunun yüzde etkilerini (%) belirlemek amacıyla iki deneme yapılmıştır. İlaçlamadan 12 saat sonra yapılan kontrollerde azadirachtin ve spinosadın yüzde etkileri arasında önemli bir fark bulunmazken, 24 saat sonra farklar ($P<0.01$) düzeyinde önemli bulunmuştur. Spinosadın 20 ml'lik dozu ilaçlamadan 36 saat sonra %100 ve azadirachtinin 500 ml'lik dozu %90.2 etki göstermiştir. Spinosadın 20 ml'lik ve 10 ml'lik dozları arasında etki bakımından istatistikî farklılık gözlenmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre 12. 24. ve 36. saatlerde istatistiksel olarak 4 farklı grup oluşmuş ve en düşük etki spinosad 10 ml ve azadirachtin 250 ml dozlarında oluşmuştur (Çizelge 2).

Laboratuvar koşullarında *H. globiceps* erginlerine karşın uygulanan iki farklı biyoinspektisit denemelerinden elde edilen yüzde etkileri açısından benzer sonuçlar elde edilmiştir (Çizelge 2).

Arazi koşullarında biyoinspektisitlerin thrips türlerine karşı etkilerinin belirlenmesi

Ömürlü köyü bağlarında 2012 yılında yapılan 1. ilaç denemesinin sonucunda azadirachtinin 500 ml'lik dozu 3. 7. ve 15. günlerde sırasıyla %77.6, %89.6 ve %73.3 etki gösterirken karşılaştırma ilacı olan spinosadın 20 ml'lik dozu sırasıyla %85.1, %93.1 ve %86.3'lik etki göstermiştir (Çizelge 3). Azadirachtin ve spinosad etkili maddeli biyoinspektisit etkinliklerinin 3. ve 7. gün arasında zamanla paralel olarak arttığı sonucuna varılmıştır.

Sonuçlar incelendiğinde 3. gün itibariyle en yüksek aktivite spinosad 20 ml dozunda %85.1 olarak saptanmış, bu uygulamanın etkinliğini yine spinosad 15 ml dozu %82.4 ile takip etmiştir. Üçüncü gün sonunda azadirachtin 500 ml dozu ise %77.6 etkinlik göstermiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Mardin ili Mazıdağı ilçesi Ömürlü köyü bağ alanlarında 05 Haziran 2012 tarihinde *Haplothrips globiceps* erginlerine karşı yapılan 1. ilaç denemesinin (%) etkileri

Etkili Madde Adı	Dozu (ml)	Ortalama <i>Haplothrips globiceps</i> sayısı±Std. Error (Adet/Sürgün)			Biyolojik Etkinlik (%)		
		İlaçlama sonrası 3.gün	İlaçlama sonrası 7.Gün	İlaçlama sonrası 15.Gün	İlaçlama sonrası 3.Gün	İlaçlama sonrası 7.gün	İlaçlama sonrası 15.gün
Spinosad	20	60.78±0.46 A,c	77.20±0.92 A,a	70.25±0.73A,b	85.15	93.11	86.32
	15	57.10±0.46 B,c	71.75±0.88 BC,a	67.40±0.51 BC,b	82.44	86.52	77.42
	10	44.80±0.74 D,c	68.00±0.86 D,a	60.45±0.38D,b	78.81	70.68	67.75
Azadir.	500	50.60±0.74 C,c	73.55±0.83 B,a	68.73±1.04 AB,b	77.63	78.38	72.84
	375	46.60±0.68 D,c	70.80±0.70 C,a	66.25±0.70 C,b	89.60	85.88	76.96
	250	42.65±0.60 E,c	66.35±0.72 D,a	61.63±0.43 D,b	73.33	72.20	66.03
Kontroldeki ortalama canlı ergin sayısı	68	65.50	64.25	63	3.67	5.51	7.35

*Yapılan varyans analizlerinde Duncan P<0.01 düzeyinde tablolardaki ortalamalar yukarıdan aşağıya incelendiğinde aynı büyük harfi ve soldan sağa doğru incelendiğinde aynı küçük harfi taşıyan gruplar arasında istatistikî olarak fark yoktur.

Çizelge 3 incelendiğinde Ömürlü köyü bağlarında 2012 yılında yapılan 1. deneme sonuçlarına göre azadirachtin ve spinosad etkinlikleri doza bağlı olarak artmaktadır. F değeri 4.91 ve serbestlik derecesi 24 olup, sonuçlar istatistikî olarak incelendiğinde 3. gün sonunda tüm muameleler istatistikî olarak farklı grupta yer almışlardır (P<0.01). Yedinci gün sonuçlarına bakıldığında en yüksek aktiviteyi 3. günde olduğu gibi spinosad/20 ml dozu göstermiş ve etkinliği %93.1 olarak saptanmıştır. Bu muamelenin etkinliğini azadirachtin 500 ml dozunun aktivitesi izlemiş ve etkinlik %85.8 olarak belirlenmiştir. Bu muamele, spinosad 15 ml dozu ile istatistikî olarak aynı grupta yer almıştır (P> 0.01). Ayrıca uygulamalardan azadirachtinin 250 ml dozu ile spinosadın 10 ml dozu 7. gün itibari ile aynı istatistikî grupta yer almışlar ve aralarında herhangi bir fark saptanmamıştır. Denemeler sonucunda 15. günde etkinliğinin bir önceki gün etkinliklerine göre düştüğü ve en yüksek aktivitenin 7. gün sonunda saptandığı ortaya konulmuştur (Çizelge 3).

Ömürlü köyü bağlarında 2013 yılında yapılan 2. ilaç denemesinde ise azadirachtinin 500 ml'lik dozu 3. 7. ve 15. günlerde sırasıyla %59.7, %91.9 ve %86.7 etki gösterirken, karşılaştırma ilacı olan spinosadın 20 ml'lik dozu sırasıyla %76.1, %95.0 ve %88.5'lik etki göstermiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Mardin ili Mazıdağı ilçesi Ömürlü köyü bağ alanlarında 27 Haziran 2013 tarihinde *Haplothrips globiceps* erginlerine karşı yapılan 2. ilaç denemesinin (%) etkileri

Etkili Madde Adı	Dozu (ml)	Ortalama <i>Haplothrips globiceps</i> sayısı±Std.Error (Adet/Sürgün)			Biyolojik Etkinlik (%)		
		İlaçlama sonrası 3.gün	İlaçlama sonrası 7.Gün	İlaçlama sonrası 15.Gün	İlaçlama sonrası 3.Gün	İlaçlama sonrası 7.gün	İlaçlama sonrası 15.gün
Spinosad	20	67.35±0.68 A,a	74.93±1.05 A,a	68.30±0.68 A,b	76.12	95.02	88.55
	15	65.23±0.25 B,c	68.48±0.62 C,a	61.63±0.23 B,b	70.49	90.13	85.28
	10	57.23±0.42 E,b	62.60±0.51 C,a	55.40±0.40 D,c	49.70	85.93	75.67
Azadirachtin	500	62.33±0.61 C,b	71.28±0.96 B,a	58.90±0.57 C,c	59.74	91.93	86.76
	375	61.78±0.32 C,b	67.98±0.48 C,a	58.18±0.73 C,c	52.76	89.12	83.76
	250	58.60±0.39 D,b	61.30±0.27 D,a	54.35±0.20 D,c	45.92	83.87	77.39
Kontroldeki ortalama canlı ergin sayısı	63	62.25	60.75	59.75	1.19	3.57	5.15

*Yapılan varyans analizlerinde Duncan P<0.01 düzeyinde tablolardaki ortalamalar yukarıdan aşağıya incelendiğinde aynı büyük harfi ve soldan sağa doğru incelendiğinde aynı küçük harfi taşıyan gruplar arasında istatistikî olarak fark yoktur.

Çizelge 4 incelendiğinde Ömürlü köyü bağlarında 2013 yılında yapılan 2. ilaç denemesinde azadirachtin *H. globiceps* erginine karşı denendiğinde, 3. gün itibari ile en yüksek etki %59.7 ile azadirachtinin 500 ml dozunda saptanmıştır. Bu uygulama 375 ml dozu ile aynı istatistikî grupta yer alırken, aynı aktif maddeli insektisit 250 ml dozu ile farklı istatistikî grupta yer almıştır (P<0.01). Denemeye alınan diğer insektisit olan spinosadın ise 3. gün sonunda en yüksek aktivitesi %76.1 ile 20 ml dozunda saptanmış ve dozun düşüşü ile paralel olarak etkinin azaldığı sonucuna varılmıştır. Biyoinspektisitlerin aktiviteleri 7. gün sonunda maksimum seviyeye ulaşmış ve en yüksek aktivite 3. gün sonunda olduğu gibi spinosadın 20 ml dozunda %95.0 olarak saptanmıştır. Bu muamelenin aktivitesini azadirachtinin 500 ml dozu %91.9 ile izlemiştir. Denemeler sonucunda 15. günde etkinliğin bir önceki gün etkinliklerine göre düştüğü ve en yüksek aktivitenin 7. gün sonunda saptandığı ortaya konmuştur.

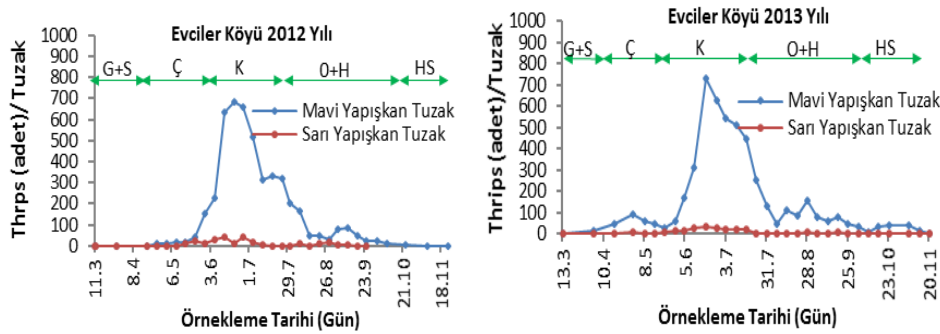
Bağ alanlarında 2012 ve 2013 yıllarında arazi denemelerinde *H. globiceps* erginlerine karşı yapılan iki ilaç denemesinde de iki farklı biyopestisit üç farklı dozunun etki oranlarının 7. günde en yüksek etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak arazi ve laboratuvar koşullarında thrips türlerine karşı yapılan uygulamalarda spinosad 20 ml ile azadirachtinin 500 ml dozlarının etkili olduğu ve organik tarım uygulamalarında alternatif olabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmaya paralel olarak, Özgen (2008) tarafından bağ alanlarında zararlı olan bağ üvezi

(*Arboridia adanae* Dlabola)'ya karşı mücadelede kullanılan Neem Azal T.S ve Neemix 4.5 biyoinsektisitlerinin etkili olduğu ve organik tarım uygulamalarında alternatif olabileceği bildirilmiştir.

Bağ alanlarında görsel mavi ve sarı yapışkan tuzaklarla thrips türlerinin yakalanma durumlarının belirlenmesi

Bağlarda asılan farklı renlerdeki görsel yapışkan tuzaklarda thrips türlerinin yakalanma durumu karşılaştırıldığında, mavi renkli yapışkan tuzaklarda yakalanan birey sayısı çok yüksek iken (örneğin haftalık tuzak başına ortalama en düşük 90-120 birey), sarı renkli yapışkan tuzakta oldukça düşük sayıda tespit edilmiştir (Şekil 1). Özellikle *Haplothrips* türlerinin sarı renkli yapışkan tuzaklarda yakalanmaları çok düşük sayıda (örneğin haftalık tuzak başına ortalama en yüksek 3-5 birey) olmuştur. Durum böyle olunca tuzaklarda thripslerin durum değerlendirmesi mavi renkli yapışkan tuzaklara göre yapılmıştır.



Şekil 1. Mardin ili Mazıdağı ilçesi Evciler köyü bağ alanlarında 2012 ve 2013 yıllarında mavi ve sarı yapışkan tuzaklarda yakalanan thrips türlerinin popülasyon değişimi (G+S: Göz ve Sürgün, Ç: Çiçeklenme, K: Koruk, O+H: Olgunlaşma ve Hasat, HS: Hasat Sonrası).

Şekil 1 incelendiğinde görsel yapışkan renk tuzaklarında 2012 ve 2013 yıllarında ilkbaharda gözlerin uyandığı mart ayından itibaren asılan mavi yapışkan tuzaklarda ilk thrips erginleri nisan ayında yakalanmıştır. Her iki yılda yapılan çalışmalarda elde edilen veriler birbiriyle paralellik göstermiş olup, mavi yapışkan tuzaklarda yakalanan *Haplothrips* spp. thrips türleri birey sayısı bakımından en yoğun haziran ve temmuz ayında, en az ise kasım ayında saptanmıştır. *Aeolothrips* spp. bireyleri ise en yoğun mayıs ve haziran aylarında, en düşük ise ekim ayında saptanmıştır. Thripidae familyasına ait türler ise yapışkan tuzaklarda en yüksek sayıya mayıs ve haziran ayında ulaşmış, kasım ayında ise en düşük sayıda belirlenmiştir. Bağ alanlarına asılan farklı renlerdeki yapışkan tuzaklarda thrips türlerinin yakalanma durumlarının belirlenmesi için çalışmalar yapılmıştır. Yapılan bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, Özsemerci (2007) tarafından Manisa ili bağ alanlarında yapılan bir çalışmayla uyumlu olarak thrips türlerinin farklı renkteki görsel yapışkan tuzaklarda yakalanmaları benzerlik arz etmektedir. Söz konusu çalışmada bağ alanına asılan

2'şer adet sarı, beyaz ve mavi renkli yapışkan tuzaklarda yakalanan thripslerin en yoğun mayıs ve haziran aylarında olduğu ve en fazla thripsin sırasıyla mavi, beyaz ve sarı renkli yapışkan tuzaklarda yakalandığı bildirilmiştir. *Aeolothrips* spp. ve Thripidae familyasına ait türlerin farklı renklere yöneliminin, çalışmanın yapıldığı bağ alanlarında 2 yılda da farklı olduğu rapor edilmiştir. *Aeolothrips* spp.'nin 2004 yılında en çok mavi, 2005 yılında ise beyaz ile mavi renkli tuzaklarda yakalandıkları; Thripidae familyası türlerinin ise 2004 yılında mavi, beyaz ve sarı şeklinde gerçekleşen sıralamasının, 2005 yılında sarı, beyaz ve mavi olarak değiştiği bildirilmiştir. *Haplothrips* spp.'nin iki yılda da en çok mavi renkli tuzaklarda yakalandıklarını, sıralamanın mavi, beyaz ve sarı şeklinde olduğunu; türlerin renklere yönelimlerinin farklı olduğunu, aynı türün farklı renklerdeki tuzaklarda da yakalanabildiğini gözlemlediğini aynı araştırmacı bildirmiştir.

Mardin'de yapılan bu çalışmayla elde edilen verilerle uyumlu olarak, yine yurtdışında yapılan başka bir çalışmada ise farklı thrips türlerinin farklı renkteki yapışkan tuzaklarda yakalanmaları benzerlik arz etmektedir. Moleas and Addante (1995), İtalya'da yaptıkları bir çalışmada bağ alanlarına haftalık olarak asılan 10 mavi ve 10 sarı renkli tuzakta ilk erginlerin 18 Nisan'da görüldüğünü, mavi yapışkan tuzaklarda yakalanan thrips sayısının sarı yapışkan tuzaklarda yakalanan thrips sayısının 3 katı olduğunu bildirmektedir. Kucharczyk (1998), Polonya'da Polosie National Park'ta yaptığı bir çalışmada, görsel yapışkan tuzaklarda yakalanan böceklerin %16.7'sini thripslerin oluşturduğunu rapor etmiştir. Thripslerin, en yoğun %73'lük bir oranla beyaz renkli tuzaklarda yakalandıklarını, diğer tuzakların ise sarı renkli %17, yeşil renkli %8 ve kırmızı renkli %2 olarak sıralandıklarını, beyaz renkteki yapışkan tuzaklarda en yoğun yakalanan türün *Thrips major* Uzel'in olduğunu saptamışlardır. Macaristan'daki tütün alanlarında *Thrips tabaci* Lin.'nin farklı renklere yönelimlerini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada, (Sezanasi et al. 2001),477 thrips bireyinin %36'dan fazlasının sarı renkli yapışkan tuzaklarda yakalandığını, geriye kalanların ise sırasıyla beyaz, mavi ve sarımsı yeşil renk yapışkan tuzak olarak dağılım gösterdiğini belirlemişlerdir. Bu çerçevede *T. tabaci* ve *Frankliniella occidentalis* türlerinin yakalanmasında sarı ve mavi yapışkan tuzakların avantajlı olduğunu bildirmişlerdir.

Mardin ili bağ alanlarında bulunan thrips türlerine karşı alternatif mücadele olanaklarının belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışma sonucunda;Bağlarda zararlı Thysanoptera türlerine karşı arazi ve laboratuvar koşullarında iki farklı biyoinsektisitün üç farklı doz denemesi sonucunda, biyoinsektisitün 15. günde etkinliğinin bir önceki sayım etkinliklerine göre düştüğü ve en yüksek aktivitenin 7. gün sonunda olduğu tespit edilmiştir.

Zararlı thrips türlerinin bağ alanlarında görsel yapışkan renk tuzaklarına yönelimi ve yakalanma durumu karşılaştırıldığında, mavi renkli yapışkan tuzaklarda yakalanan birey sayısının, sarı renkli yapışkan tuzaklara göre yüksek oranda olduğu tespit edilmiştir. Doğal dengenin korunduğu bağ alanlarında thripslerle mücadelede kimyasal mücadeleden kaçınılarak, biyoinsektisitlerin zararının yoğun olduğu

dönemlerde (mayıs-haziran aylarında) kullanılması ya da biyoteknik yöntemler içinde yer alan mavi renkli görsel yapışkan tuzakların bağ sezonu boyunca bağlarda bulundurulmasının önemli olduğu bu çalışmayla belirlenmiştir.

Tespit edilen bu sonuçlardan yola çıkarak, bağlarda Entegre Zararlı Yönetiminin (IPM) daha etkin kullanımı açısından üreticilerin bu önerilere uyması önemlidir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada Thysanoptera takımına bağlı thrips türlerinin teşhislerini yapan Prof. Dr. Ekrem ATAKAN'a (Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Adana), katkı ve desteklerinden dolayı Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (DÜBAP Proje No: 12-ZF-98) ve Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM-BS-12/ A08-P04/ 01-25)'ne teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Allsopp E. 2010. Seasonal Occurrence of Western Flower Thrips, *Frankliniella occidentalis* (Pergande), on Table Grapes in the Hex River Valley, South Africa. South African Journal of Enology and Viticulture, 31 (1), 49-57.
- Anonim 2013. <http://tuik.gov.tr> Bitkisel Üretim İstatistikleri. (Erişim tarihi: 24.04.2013).
- Botton M., Nondillo A., Zart M., Pinent S. and Genta W. 2007. Evaluation of Chemical Insecticides to control *Frankliniella rodes* (Moulton, 1933) (Thys.: Thripidae) in Table Grapes in Brazil. Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas, 33 (4), 575-580.
- Bournier A. 1970. Principaux Types De Degats De Thysanoptères Sur les Plantes Cultivées. Ann. Zool. Anim., 2 (2), 237-259.
- Bournier A. 1976. Grape Insects. Annual Review of Entomology, (22), 355-376.
- Daughtrey M., Jones R. K., Moyer J. W., Daub M. E. and Baker J. R. 1997. Tosporviruses strike the greenhouse industry. Plant Disease, 81 (11), 1220-1235.
- Durmuşoğlu E., Tiryaki O. ve Canhilal R. 2010. Türkiye' de pestisit kullanımı, kalıntı ve dayanıklılık sorunları. VII. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, 11-15 Ocak, Ankara, 589-607.
- Günaydın, T., 1972. A survey of vine pests in South-East and East Anatolia. Plant Protection-Research-Annual., Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı, 42, 170 p.
- Greenberg S.M., Showler T.A. and Liu T. 2005. Effects of Neem-Based Insecticides on Beet Armyworm (Lepidoptera: Noctuidae). Insect Science, 12, 17-23.
- Guario A. and Laccone G. 1996. La Difesa Dell'uva Tavola Dai Fitofagi. Informature Agrario Supplemento, 52 (50), 31-40.
- Hossain M.B. and Poehling H.M. 2006. Effects of a Neem-Based Insecticide on Different Immature Life Stages of the Leafminer *Liriomyza sativae* on Tomato. Phytoparasitica, 34 (4), 360-369.

- Immaraju J.A. 1998. The Commercial Use of Azadirachtin and Its Integration into Viable Pest Control Programmes. *Pesticide Science*, 54, 285-289.
- Jaastad G., Trandum N., Hovland B. and Mogan S. 2009. Effect of Botanically Derived Pesticides on Mirid Pests and Beneficials in Apple. *Crop Protec.*, 28, 309–313.
- Jenser G., Szita É., Sezenási Á., Vörös G. and Tóth M. 2010. Monitoring the Population of Vine Thrips (*Drepanothrips reuteri* Uzel) (Thys.: Thripidae) by Using Fluorescent Yellow Sticky Traps. *Acta Phyto. et Ento. Hungarica*, 45 (2), 329-335.
- Kaplan, C. ve Çınar, M., 1998. Güneydoğu Anadolu Bölgesi bağlarında ana ve ekonomik öneme sahip zararlılar ile yararlıların yıllık populasyon değişimleri ve zararlıların mücadeleye esas kritik biyolojik dönemlerinin saptanması. *Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı*.<http://web.ttnet.com.tr//users/dbzmae/entomeyve.html>.
- Kaplan, M., Bayhan, E., Atakan, E., 2016. Mardin İli Bağ Alanlarındaki Thysanoptera Türleri, Mevsimsel Yoğunlukları Ve Yayılış Alanlarının Belirlenmesi. *Türkiye Entomoloji Bülteni* 2016, 6 (2): 161-168s.
- Kısmalı Ş. ve Madanlar N. 1988. *Azadirachta indica* A. Juss. (Meliaceae)'nın Böceklere Etkileri Üzerine Bir İnceleme. *Türk Entomoloji Dergisi*, 12 (4), 239-249.
- Kıvan M. 2005. Effects of Azadirachtin on The Sunn Pest, *Eurygaster integriceps* (Put.) (Het.: Scutelleridae) in the Laboratory. *Journal of Central European Agriculture*, 6 (2), 157-160.
- Kucharczyk H. 1998. Thysanoptera and Other Insect Collected in Differently Coloured Traps in the Polosie National Parks (Eastern Poland). VI. International Symposium on Thysanoptera. April 27-May, Antalya, Turkey, 81-89.
- Leatemia J. A. and Isman M. B. 2004. Insecticidal Activity of Crude Seed Extracts of *Annona* spp., *Lansium domesticum* and *Sandoricum koetjape* Against Lepidopteran Larvae. *Phytoparasitica*, 32 (1), 30-37.
- Lewis T. 1973. Thrips, their biology, ecology and economic importance. Academic Press, London and Newyork, 267 p.
- Lewis T. 1997. Thrips as crop pests. Institute of arable crops Research- Rothamsted, Harpenden, Herts, CAB International, UK.
- Maçan, S., 1984. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Bağlarda Zarar Yapan Böcek Türleri, Önemlilerinin Tanınmaları, Yayılışları ve Ekonomik Önemleri Üzerinde İncelemeler. T.C. Tar. Orm. Köy İşl. Bak. Zir. Müc. Zir. Kor. Gen. Müd. Diyarbakır Bölge. Zir. Müc. Ar. Es. Ser. 3. Ankara, 47 s.
- Moleas T. and Addante R. 1995. Western flower thrips on table grapes in southern Italy. In: Parkeretal, B.L. (eds). *Thrips Biology and Management*, pp. 575-578. Plenum Press, New York.
- Mujica M. V., Scatoni I.B., Franco J., Nuñez S. and Bentancourt C.M. 2008. Population Fluctuation of *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) on *Vitis vinifera* L. in the South of Uruguay. *Boletín de Sanidad Vegetal-Plagas*, 33 (4), 457-467.

- Özgen İ. 2008. Diyarbakır, Elazığ ve Mardin illeri bağ alanlarında bulunan Cicadellidae (Homoptera) familyası türleri, yayılış alanları, önemlilerin populasyon değişimleri ve savaş yöntemlerinin iyileştirilmesi üzerinde araştırmalar. Doktora tezi, Ege Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 78 s.
- Özsemerci F. 2007. Manisa ilinde çekirdeksiz üzüm bağlarında bulunan Thysanoptera türlerinin yayılışı, popülasyon değişimi ve önemli zararlı türün biyolojisi üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi, Ege Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 121 s.
- Schmutterer H. 1995. The tree and its characteristics. In: Schmutterer, H. (eds). The Neem Tree *Azadirachta indica* A. Juss. and other *Meliaceous* Plants: Sources of Unique Natural Products for Integrated Pest Management, Medicine, Industry and Other Purposes, pp. 1-34. VCH Weinheim Germany
- Schwartz A. 1988. Population Dynamics of *Thrips tabaci* Lindman (Thys.: Thripidae) on Table Grapes. South African Journal for Enology and Viticulture, 9 (1), 19-21.
- Sezanasi A., Jenserand G. and Zana J. 2001. Investigation on the Colour Preference of *Thrips tabaci* L. (Thys.: Thripidae). Acta Phyto. et Entomo. Hungarica, 36 (1-2), 207-211.
- Shoukat G. A. and Shayesteh N. 2006. Thrips Species Found in West Azarbaijan (Orumieh) Vineyards, and Seasonal Abundance of the Predominant Species (*R. vitis*). J. Agric. Sci. Technology, 8, 133-139.
- Somma S. and Ruggeri L.M. 1998. *Frankliniella occidentalis* (Pergande) su vite da tavola. Informatore Agrario, 54 (18), 81-83.
- Straazzon A., Pavon F. and Cristoferi K. 1988. Monitoraggio dei Fitomizi Della Vite Con trappole Cromotropicherisposta di *Drepanothrips reuteri* (Uzel) al Collore Giallo ed Alle Dimensioni Dele Trappole. Frustula Entomologica, 11, 9-18.
- Tavares W.S, Costa M.A., Cruz I., Silveira R.D., Serrao J.E. and Zanuncio J.C. 2010. Selective Effects of Natural and Synthetic Insecticides on Mortality of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) and Its Predator *Eriopis connexa* (Coleoptera: Coccinellidae). Journal of Environmental Science and Health, Part B, 45, 557-561.
- Tepe S. 2010. Bitki Korumada Doğal Pestisitlerin Kullanımları. Derim Derg., 18 (3), 113-121.
- Vasilu-Oromulu L., Barbuceanu D. and Ion S. 2009. The Ecological Study of Thrips Populations in a Southern Romanian Vineyard (Insecta: Thysanoptera). Acta Entomologica Serbica, 14 (1), 1-11.
- Villiers M. and Pringle K.L. 2007. Seasonal Occurrence of Vine Pests in Commercially Treated Vineyards in The Hex River Valley in the Western Cape Province, South Africa. African Entomology, 15 (2), 241-260.
- Waghmare J.T., Ware A.M. and Momin S.A. 2007. Neem Oil as Pesticide. Journal of Dispersion Science and Technology, 28, 323-328.

Diyarbakır ili buğday tarlalarında bulunan yabancı otların belirlenmesi

Fırat PALA¹ Hüsrev MENNAN²

ABSTRACT

Determination of weed species in wheat fields of Diyarbakir province

This study was carried out as a survey to determine weed species, their observation frequencies and densities in wheat fields of seventeen districts of Diyarbakır province during 2016-2017. For this purpose, field observations were made in total 106 location and the weed species and their frequency and densities were recorded. As a result of the observations; 107 weed species belonging to 26 families, 1 seedlees, 19 monocotyledons, 87 dicotyledons were detected. Families of Asteraceae, Poaceae, Brassicaceae, Apiaceae and Fabaceae, which are the most dominant in the fields and containing 2/3 of all species have been found in survey. *Avena fatua* L., *Sinapis arvensis* L., *Ranunculus arvensis* L., *Galium aparine* L. ve *Cirsium arvense* (L.) Scop. were identified as the most common species respectively, and their ratios are 87, 78, 72, 62 and 58%. According to density *Avena fatua* L. with 9.73 plant m⁻² has received the first place. It was followed by *Sinapis arvensis* L., *Galium aparine* L., *Papaver rhoeas* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop. with the numbers of 8.83, 5.94, 2.62 ve 2.45 plant m⁻² respectively. Despite the decrease in frequency and density of weeds compared to past years, the results obtained have shown that effective weed management is not exercised.

Keywords: Wheat, weeds, survey, frequency, density

ÖZ

Bu çalışma, Diyarbakır ili buğday tarlalarında görülen yabancı otların yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesi amacıyla 2016-2017 üretim döneminde buğday yetiştiriciliği yapılan 17 ilçede sürvey çalışmaları şeklinde yürütülmüştür. Bu amaçla toplam 106 tarlada arazi gözlemleri yapılmış, yabancı ot türlerinin yaygınlıkları ve yoğunlukları belirlenmiştir.

Yapılan gözlemler sonucunda, 1 tohumuz, 19 monokotiledon ve 87 dikotiledon olmak üzere 26 familyaya ait toplam 107 yabancı ot türü tespit edilmiştir. Sürvey alanında en yoğun olarak

¹ Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 56100, Merkez, Siirt

² Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 55105, Atakum, Samsun

Sorumlu yazar (Corresponding author) e-mail: firatpala@siirt.edu.tr

Alınış (Received): 21.06.2017, Kabul edilmiş (Accepted): 27.12.2017

tespit edilen Asteraceae, Poaceae, Brassicaceae, Apiaceae ve Fabaceae familyalarının, tüm türlerin 2/3'ünü içerdiği görülmüştür. Rastlama sıklığı en yüksek yabancı otlar *Avena fatua* L., *Sinapis arvensis* L., *Ranunculus arvensis* L., *Galium aparine* L. ve *Cirsium arvense* (L.) Scop. ve oranları sırasıyla %87, 78, 72, 62 ve 58 olarak belirlenmiştir. Yoğunluğu en fazla olan yabancı otlar sırasıyla *Avena fatua* L., *Sinapis arvensis* L., *Galium aparine* L., *Papaver rhoeas* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop. ve yoğunlukları sırasıyla 9.73, 8.83, 5.94, 2.62 ve 2.45 adet m² olarak saptanmıştır. Yabancı otların yaygınlık ve yoğunluğu geçmiş yıllara göre azalmasına rağmen elde edilen sonuçlar etkili bir mücadele yapılamadığını göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Buğday, yabancı ot, sürvey, rastlama sıklığı, yoğunluk

GİRİŞ

Buğday tarımı insan beslenmesindeki temel besinlerin ham maddesi olması açısından, diğer tarımsal ürünlere oranla ayrı bir önem taşımaktadır (AHDB 2017). Özellikle ülkemizde buğday ve buğdaydan yapılan gıda maddeleri tüketiminin birinci sırayı alması nedeniyle bu önem daha da artmaktadır. Geniş adaptasyon yeteneğine sahip buğday, dünyada üretimi (220 milyon ha alanda 713 milyon ton) en fazla yapılan tahıldır. Çin, Hindistan, Amerika, Rusya, Avustralya, Kanada, Ukrayna, Türkiye ve Kazakistan gibi ülkeler, buğday üretiminde dünyada ilk sıralarda yer almaktadır (FAO 2017). Türkiye 7 milyon ha ve 16 milyon ton ile %2.4'lük bir paya sahiptir. Ülkemizde buğday en çok Konya, Diyarbakır ve Ankara illerinde üretilmektedir. Ülkesel buğday üretimimizin %5'lik bölümüne sahip olan Diyarbakır'da üretimi sınırlandıran faktörlerin başında yabancı otlar gelmektedir (Günca 2014, TÜİK 2017).

Yabancı otlar, kültür bitkileri ile su, besin maddesi ve ışık açısından rekabete girerek verim ve kaliteyi doğrudan etkilemekle birlikte, buğdayda önemli bazı hastalık ve zararlı etmenlere de konukçuluk etmektedirler (Günca 2014, Mennan ve Uygur 1994, Tepe 2014). Bu nedenle buğday üretim alanlarındaki yabancı otların bilinmesi ve bunlarla mücadele edilmesi kaçınılmazdır (Turk and Tawaha 2003). Etkili bir mücadele için sorun olan yabancı ot türlerinin, dağılımlarının, yoğunluklarının ve baskınlıklarının bilinmesi büyük önem arz etmektedir. Floradaki yabancı otların ortaya konması, alınacak tedbirler ve uygulanacak yöntemlerin belirlenmesi açısından da önemlidir (Shahzad et al. 2016).

Dünyada yapılan çalışmalarda buğday tarlalarında yabancı yulaf, yabancı hardal, tarla düğün çiçeği, dil kanatan, köygöçüren, kendi gelen mercimek, gelincik, papatya çobandeğneği, tarla sarmaşığı, gökbaş ve pıtrak gibi kışlık yabancı ot türlerinin baskın olduğu görülmektedir (Boz ve ark. 2000, Gökalp ve Üremiş 2015, Günca 2014, Kadioğlu 1989, Kaya ve Zengin 2000, Keshavarzi 2015, Kitiş ve Boz 2003, Kordali ve Zengin 2011, Kraehmer 2016, Özaslan 2011, Sırma ve Kadioğlu 2010, Sizer ve Tepe 2016, Tursun 2002, Uygur ve ark. 1993). İklim farkları, yetiştiricilik teknikleri ve özellikle uygulanan yabancı ot kontrol yöntemleri tarım alanlarındaki yabancı ot kompozisyonunu değiştirebilmektedir (Kraehmer 2016).

Diyarbakır ili sıcak ve kurak bir iklime sahip olması nedeniyle, bu ekolojik koşullara iyi uyum sağlamış olan yabancı otların buğday alanlarında sorun olması beklenen bir durumdur (Uludağ 1997). Önceki çalışmalar incelendiğinde, ilimiz buğday alanlarında 1966 ve 1992 yıllarında dil kanatan otunun yoğunluğunun 19.29 adet m²'den 2.3'e düştüğüne ve tarla düğün çiçeğinin ise 4.4 ve 1.6 adet m² düştüğüne ilişkin bilgiler mevcuttur (Uludağ ve Katkat 1993, Zel 1974). Ancak yabancı otlar halen %30 verim kaybına neden olmaktadır (Özer ve ark. 1998). Küresel ısınmanın, GAP kapsamında yapılan barajların ve uygulanan yabancı ot mücadele yöntemlerinin ilimiz buğday alanlarında yabancı ot florasında meydana getirdiği değişimlerin belirlenmesi entegre yabancı ot kontrol stratejilerinin geliştirilmesi için önemlidir.

Bu çalışmada Diyarbakır ili buğday ekim alanlarında görülen yabancı ot türleri, rastlama sıklıkları ve yoğunlukları araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Çalışmanın ana materyalini Diyarbakır ili buğday tarlalarında bulunan yabancı ot türleri oluşturmuştur. Bunun yanında sürveyler sırasında yabancı ot yoğunluklarını belirlemek üzere sistematik örnekleme yöntemine göre bir metrekairelik çerçeve kullanılmıştır (Odum 1971). Bitki türlerinin tespiti için de binoküler mikroskoptan yararlanılmıştır.

Sürvey çalışmaları Diyarbakır ilinde buğday üretiminin yapıldığı 17 ilçenin tamamında gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla 2016-2017 vejetasyon dönemlerini kapsayacak şekilde toplam 106 tarlada sürveyler yapılmıştır. İlde en fazla üretim alanları dikkate alınarak oransal bir dağıtım yapılmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Diyarbakır ili buğday tarlalarında yabancı ot sürveyi yapılan ilçeler ve örnekleme sayıları

İlçe Adı	Ekilen alan (da)	Örnek Sayısı
Sur	665.506	27
Silvan	505.118	20
Bismil	504.415	20
Ergani	229.502	9
Dicle	115.025	5
Kocaköy	104.461	4
Lice	83.471	3
Bağlar	82.045	3
Kayapınar	71.704	3
Çınar	60.757	2
Kulp	59.353	2
Yenişehir	58.768	2
Çermik	43.450	2

Çizelge 1. Devamı

İlçe Adı	Ekilen alan (da)	Örnek
		Sayısı
Eğil	27.324	1
Çüngüş	14.850	1
Hani	10.570	1
Hazro	2.590	1
Toplam	2.638.909	106

*Veriler TÜİK (TÜİK 2017) kayıtlarından alınmıştır.

Sürveyler yabancı otların teşhislerinin kolayca yapılacağı dönemlerde (mart-mayıs aylarında) yapılmıştır. Örneklemenin yapıldığı tarlalarda her bir tarla arasında en az 3 km'lik mesafe olmasına özen gösterilmiştir. Örnekleme yapılan alanların aynı istikamette olsa dahi farklı lokasyon ve yöneylerde olmasına özen gösterilmiştir. Kenar tesirini ortadan kaldırmak için tarlaların en az 10 m içerisinden sayımlara başlanmıştır. Sürvey amacıyla girilen tarlalarda, alan büyüklüğüne göre 5 dekar kadar olan tarlalarda 4, 5-10 dekar alanlarda 6, 10-20 dekar alanlarda 8, 20-50 dekarlık alanlarda 12 ve daha büyük alanlarda 16 kez 1 m²'lik çerçeveler atılarak sayım yapılmıştır. Geniş yapraklı yabancı otlar tüm bitki olarak, dar yapraklılar ise sapları sayılarak değerlendirilmiş ve sürvey formlarına işlenmiştir.

Bulunan yabancı otların yoğunlukları (bitki m⁻²) ve rastlama sıklıkları (RS, %) Odum (1971) ve Günçan (2014)'a ait aşağıdaki formüller kullanılarak hesaplanmıştır.

$$Y = \frac{b}{m} \quad (1)$$

$$RS = \frac{n}{m} \times 100 \quad (2)$$

Burada RS, rastlama sıklığı (%); Y, yoğunluk (adet m⁻²); m, örnekleme yapılan toplam buğday tarlası sayısı; n, türün bulunduğu buğday tarlası sayısı; b, alınan örnekte toplam birey sayısıdır.

Yabancı otların türlerinin teşhisleri ve isimlendirilmesinde Uluğ ve ark. (1993), Baytop (1989), Davis (1965-1989), Bryson and DeFelice (2009), THD (2017) ve TUBİVES (2017)'den yararlanılmıştır.

SONUÇLAR

Diyarbakır ili buğday tarlalarında yapılan gözlemler sonucunda biri damarlı tohumuz, 19'u monokotiledon, 87'si dikotiledon olmak üzere 26 familyaya ait toplam 107 yabancı ot türü tespit edilmiştir. Bu türlere ait rastlama sıklıkları ve yoğunlukları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Diyarbakır ili buğday tarlalarında saptanan yabancı ot türleri, rastlama sıklıkları ve yoğunlukları

Bilimsel adı	Yerel adı	Familya	RS*	Y*
<i>Acroptilon repens</i> (L.) DC.	Kekre	Asteraceae	3	0.03
<i>Adonis aestivalis</i> L.	Kandamlası	Ranunculaceae	7	0.31
<i>Aegilops cylindria</i> Host.	Sakalotu	Poaceae	2	0.08
<i>Agrostemma githago</i> L.	Karamuk	Caryophyllaceae	26	0.43
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	Narin tavus otu	Poaceae	2	0.08
<i>Allium</i> sp.	Yabani sarımsak	Liliaceae	4	0.05
<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds.	Tilkikuyruğu	Poaceae	38	1.03
<i>Ammi visnaga</i> (L.) Lam.	Kürdan otu	Apiaceae	2	0.08
<i>Anagallis arvensis</i> L.	Farekulağı	Primulaceae	17	0.27
<i>Anchusa azurea</i> Miller.	İtalyan sığırdili	Boraginaceae	4	0.05
<i>Anthemis arvensis</i> L.	Tarla köpek papatyası	Asteraceae	44	1.29
<i>Anthemis tinctoria</i> L.	Boyacı papatyası	Asteraceae	2	0.03
<i>Aristolochia maurorum</i> L.	Loğusa otu	Aristolochiaceae	2	0.12
<i>Asperula arvensis</i> L.	Tarla yapışkan otu	Rubiaceae	2	0.08
<i>Astragalus</i> sp.	Geven	Fabaceae	2	0.08
<i>Atriplex patula</i> L.	Karapazı	Chenopodiaceae	4	0.06
<i>Avena fatua</i> L.	Yabani yulaf	Poaceae	87	9.73
<i>Avena sterilis</i> L.	Kısır yabani yulaf	Poaceae	50	1.90
<i>Bifora radians</i> Bieb.	Kokar ot	Apiaceae	20	0.35
<i>Boreava orientalis</i> Jaub and Spach.	Sarı ot	Brassicaceae	24	0.48
<i>Bromus sterilis</i> L.	Kısır brom	Poaceae	3	0.14
<i>Bromus tectorum</i> L.	Püsküllü çayır	Poaceae	13	0.80
<i>Buglossoides arvensis</i> (L.) Johnst.	Taşkesen otu	Boraginaceae	12	0.55
<i>Bunium paucifolium</i> DC.	Yabani kimyon	Apiaceae	2	0.08
<i>Bupleurum rotundifolium</i> L.	Tavşankulağı	Apiaceae	2	0.08
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Çobançantası	Brassicaceae	51	1.61
<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.	Yabani tere	Brassicaceae	10	0.21
<i>Carduus nutans</i> L.	Diken	Asteraceae	2	0.08
<i>Carduus pycnocephalus</i> L.	Saka dikenini	Asteraceae	4	0.12
<i>Caucalis platycarpus</i> L.	Küçük pıtrak	Apiaceae	9	0.25
<i>Centaurea depressa</i> Bieb.	Yatık gökbaş	Asteraceae	40	1.89
<i>Centaurea solstitialis</i> L.	Güneş dikenini	Asteraceae	10	0.21
<i>Cephalaria syriaca</i> (L.) Schrad.	Pelemir	Dipsaceae	2	0.10
<i>Cerastium dichotomum</i> L.	Boynuz otu	Caryophyllaceae	11	0.21
<i>Chondrilla juncea</i> L.	Akhindiba	Asteraceae	9	0.16
<i>Cichorium intybus</i> L.	Yabani hindiba	Asteraceae	16	0.18

Çizelge 2. Devamı

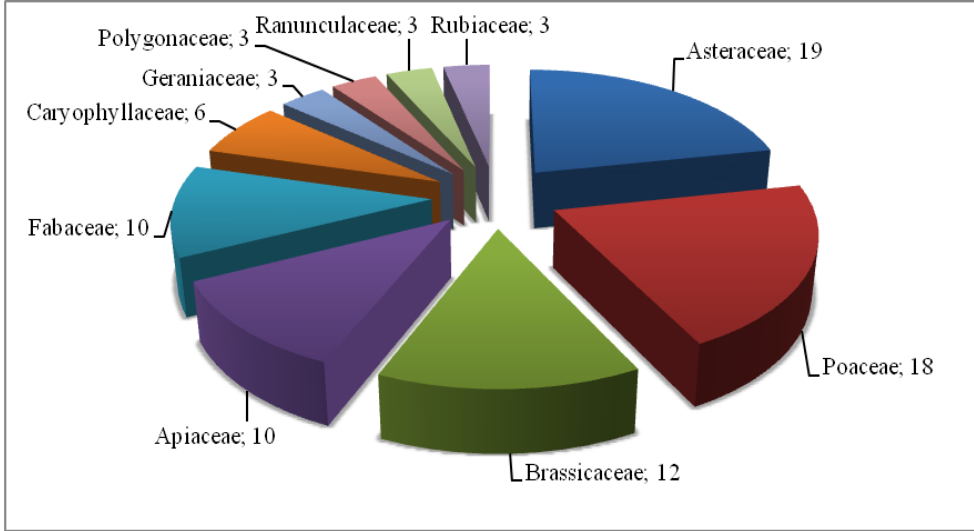
Bilimsel adı	Yerel adı	Familya	RS*	Y*
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Köygöçüren	Asteraceae	58	2.45
<i>Consolida orientalis</i> (Gay) Schrid.	Hazeran	Ranunculaceae	13	0.32
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Tarla sarmaşığı	Convolvulaceae	4	0.22
<i>Daucus carota</i> L.	Yabani havuç	Apiaceae	7	0.23
<i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb	Uzun süpürge otu	Brassicaceae	5	0.13
<i>Equisetum arvense</i> L.	Atkuyruğu	Equisetaceae	5	0.16
<i>Erodium hoefftianum</i> C.A.Mey	Dönbaba	Geraniaceae	10	0.21
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	Güneş sütlegeni	Euphorbiaceae	10	0.17
<i>Fumaria officinalis</i> L.	Şahtere	Papaveraceae	32	1.04
<i>Galium aparine</i> L.	Dil kanatan	Rubiaceae	62	5.94
<i>Galium tricorntum</i> Dandy.	Boynuzlu yoğurt otu	Rubiaceae	23	0.59
<i>Geranium dissectum</i> L.	Turnagagası	Geraniaceae	19	1.08
<i>Geranium tuberosum</i> L.	Yabani çam çiçeği	Geraniaceae	13	0.38
<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	Meyan kökü	Fabaceae	1	0.02
<i>Hordeum</i> sp.	Yabani arpa	Poaceae	53	0.92
<i>Hypericum triquetrifolium</i> Turra.	Kantaron otu	Guttiferae	2	0.06
<i>Isatis tinctoria</i> L.	Yabani çivit otu	Brassicaceae	22	0.36
<i>Lactuca serriola</i> L.	Yabani dikenli marul	Asteraceae	33	0.66
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	Ballıbaba	Lamiaceae	8	0.18
<i>Lathyrus</i> sp.	Yabani mürdümük	Fabaceae	6	0.08
<i>Lens culinaris</i> Medik	Kendi gelen mercimek	Fabaceae	57	1.53
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Delice	Poaceae	12	0.23
<i>Lolium perenne</i> L.	İngiliz çimi	Poaceae	33	0.69
<i>Malva neglecta</i> Wallr.	Ebegümeci	Malvaceae	8	0.17
<i>Malva sylvestris</i> L.	Yabani ebegümeci	Malvaceae	1	0.03
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	Hakiki papatya	Asteraceae	14	0.70
<i>Medicago sativa</i> L.	Yabani yonca	Fabaceae	1	0.02
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Desr.	Sarı taş yoncası	Fabaceae	5	0.13
<i>Myagrurn perfoliatum</i> L.	Gönül hardalı	Brassicaceae	7	0.12
<i>Neslia apiculata</i> Fisch.	Trakya hardalı	Brassicaceae	8	0.19
<i>Neslia paniculata</i> (L.) Devs.	Topluiğne hardalı	Brassicaceae	7	0.23
<i>Papaver rhoeas</i> L.	Gelincik	Papaveraceae	56	2.62
<i>Phlaris bractystachys</i> Link.	Kısa kuşyemi	Poaceae	2	0.03
<i>Phlaris paradoxa</i> L.	Yumuşak kuşyemi	Poaceae	49	1.38
<i>Phragmites communis</i> Trin.	Kamış	Poaceae	7	0.15
<i>Pisum sativum</i> L.	Bezelye	Fabaceae	1	0.03
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Sinir otu	Plantaginaceae	2	0.07
<i>Poa annua</i> L.	Salkım otu	Poaceae	2	0.04

Çizelge 2. Devamı

Bilimsel adı	Yerel adı	Familya	RS*	Y*
<i>Poa bulbosa</i> L.	Yumrulu salkım otu	Poaceae	2	0.03
<i>Poa trivialis</i> L.	Çayır salkım otu	Poaceae	42	0.93
<i>Polygonum aviculare</i> L.	Çobandeğneği	Polygonaceae	6	0.08
<i>Polygonum convolvulus</i> L.	Sarmaşık çobandeğneği	Polygonaceae	9	0.17
<i>Ranunculus arvensis</i> L.	Tarla düğün çiçeği	Ranunculaceae	72	2.28
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Yabani turp	Brassicaceae	3	0.15
<i>Reseda lutea</i> L.	Muhabbet çiçeği	Resedaceae	2	0.07
<i>Rumex crispus</i> L.	Kıvırcık labada	Polygonaceae	1	0.06
<i>Salsola kali</i> L.	Soda otu	Chenopodoceae	9	0.20
<i>Scandix pecten-veneris</i> L.	Zühre tarağı	Apiaceae	13	0.61
<i>Secale cereale</i> L.	Çavdar	Poaceae	13	0.21
<i>Senecio vernalis</i> Waldst and Kit.	İmam kavuğu	Asteraceae	1	0.02
<i>Senecio vulgaris</i> L.	Kanarya otu	Asteraceae	6	0.11
<i>Silene conoidea</i> L.	Yapışkan nakıl	Caryophyllaceae	9	0.32
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke.	Adi nakıl	Caryophyllaceae	8	0.36
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertner	Meryem dikenli	Asteraceae	9	0.50
<i>Sinapis arvensis</i> L.	Yabani hardal	Brassicaceae	78	8.83
<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	Bülbül otu	Brassicaceae	8	0.19
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill.	Dikenli eşek marulu	Asteraceae	2	0.05
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Adi eşek marulu	Asteraceae	8	0.61
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Kanyaş	Poaceae	3	0.10
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	Serçe dili	Caryophyllaceae	8	0.36
<i>Taraxacum</i> sp.	Karahindiba	Asteraceae	2	0.08
<i>Thlaspi arvense</i> L.	Tarla akça çiçeği	Brassicaceae	2	0.12
<i>Tordylium syriacum</i> L.	Suriye geyik otu	Apiaceae	2	0.07
<i>Tragopogon latifolius</i> Boiss.	Yemlik	Asteraceae	18	0.29
<i>Trifolium</i> sp.	Üçgül	Fabaceae	6	0.23
<i>Turgenia latifolia</i> (L.) Hoffm.	Pıtrak	Apiaceae	54	1.42
<i>Vaccaria pyramidata</i> Medik	Arap baklası	Caryophyllaceae	26	1.07
<i>Veronica hederifolia</i> L.	Adi yavşan otu	Scrophulariaceae	11	0.24
<i>Vicia narbonensis</i> L.	Kaba tüylü fiğ	Fabaceae	1	0.07
<i>Vicia sativa</i> L.	Adi fiğ	Fabaceae	9	0.52

*RS = Rastlama Sıklığı (%), Y = Yoğunluk (adet m²)

Belirlenen tür sayılarının familya dağılımına bakıldığında, ilk sırayı 19 türle Asteraceae almıştır. Bunu 18 türle Poaceae takip etmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Sürveylerde belirlenen yabancı ot tür sayılarının familyalara göre dağılımı.

Diyarbakır ili buğday ekim alanlarında yapılan sürveyler sonucu rastlama sıklığı %50'den fazla olan türlerin sırasıyla *Avena fatua* (%87), *Sinapis arvensis* (%78), *Ranunculus arvensis* (%72), *Galium aparine* (%62), *Cirsium arvense* (%58), *Lens culinaris* (%57), *Papaver rhoeas* (%56), *Turgenia latifolia* (%54), *Hordeum* sp. (%53) ve *Capsella bursa-pastoris* (%51) olduğu görülmüştür. Sürvey yürütülen tarlalarda tespit edilen yabancı otlar yoğunluklarına göre değerlendirildiğinde ise *Avena fatua* (9.73 bitki m⁻²), *Sinapis arvensis* (8.83 bitki m⁻²), *Galium aparine* (5.94 bitki m⁻²), *Papaver rhoeas* (2.62 bitki m⁻²), *Cirsium arvense* (2.45 bitki m⁻²), *Ranunculus arvensis* (2.28 bitki m⁻²), *Avena sterilis* (1.90 bitki m⁻²), *Centaurea depressa* (1.89 bitki m⁻²), *Capsella bursa-pastoris* (1.61 bitki m⁻²), *Lens culinaris* (1.53 bitki m⁻²), *Turgenia latifolia* (1.42 bitki m⁻²), *Phlaris paradoxa* (1.38 bitki m⁻²), *Anthemis arvensis* (1.29 bitki m⁻²), *Geranium dissectum* (1.08 bitki m⁻²), *Vaccaria pyramidata* (1.07 bitki m⁻²), *Fumaria officinalis* (1.04 bitki m⁻²) ve *Alopecurus myosuroides* (1.03 bitki m⁻²) metrekarede birden fazla olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2).

Farklı ilçelerdeki buğday tarlalarında yapılan sürveyler dikkate alındığında, baskın türleri büyük oranda aynı yabancı ot türlerinin oluşturduğu görülmektedir. Örneğin *A. fatua* rastlama sıklığı ve yoğunluğu en fazla olan tür olmuştur. Bununla birlikte yabancı otların yaygınlık ve yoğunluklarında kısmen farklılıklar söz konusudur. Örneğin *R. arvensis*'in dağılımı fazla iken, *G. aparine* birim alanda daha fazla bulunmuştur.

TARTIŞMA VE KANI

Bitkisel üretimi sınırlandıran en önemli faktörlerden biri olan yabancı otlar ile mücadele edilmesi gerekmektedir (Günçan 2014, Mennan ve Işık 1993, Tepe 2014).

Tarım alanlarında bulunan yabancı ot türlerinin bilinmesi, bunların biyolojisi, ekonomik zarar seviyeleri ve rekabet yeteneklerinin belirlenmesi ve en nihayetinde entegre kontrol yöntemlerinin geliştirilmesi için önemlidir (Pala ve Mennan 2014). Diyarbakır ili buğday tarlalarında görülen yabancı otların yaygınlık ve yoğunluklarının belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışma sonucunda tür sayısı bakımından en çok Asteraceae (19 tür) familyasının, ikinci sırada ise Poaceae (18 tür) familyasının en fazla tür içerdiği görülmüştür. Söz konusu bitki familyalarının ülkemizde en fazla tür içeren familyalardan ikisi olması nedeniyle en fazla yabancı ot türünün bu iki familyadan çıkmış olması doğal bir sonuçtur. Daha önce yapılan birçok sürvey çalışmasında da bu iki familyanın en fazla tür içeren familyalar arasında yer aldığı sıklıkla görülmektedir (Boz ve ark. 2000, Gökalp ve Üremiş 2015, Mennan ve Uygur 1994, Özaslan 2011, Sırma ve Kadioğlu 2010, Tursun 2002).

Yapılan sürveyler sonucunda buğday tarlalarında *Avena fatua*, *Sinapis arvensis*, *Ranunculus arvensis*, *Galium aparine*, *Cirsium arvense*, *Lens culinaris*, *Papaver rhoeas* ve *Turgenia latifolia* gibi kışlık yabancı ot türlerinin baskın olduğu görülmektedir. Diyarbakır ilinin karasal iklim kuşağında yer alması ve Akdeniz ikliminden etkilenmesi, oldukça sıcak ve kurak bir iklime sahip olması nedeniyle bu ekolojik koşullara iyi uyum sağlamış olan bu türlerin buğday tarlalarında sorun olması beklenen bir durumdur. Diyarbakır ili buğday tarlalarında 1966 ve 1992 yıllarında yürütülen çalışmalarda dil kanatan (19.29 ve 2.3 adet m⁻²) ve tarla düğün çiçeği (4.38 ve 1.6 adet m⁻²) gibi yabancı ot türlerinin sorun olduğu belirlenmiştir (Uludağ ve Katkat 1993, Zel 1974). Son yıllarda Diyarbakır buğday üretim alanlarında kısır yabani yulafın yoğun olduğu (Sizer ve Tepe 2016), buğday-mercimek münavebe sisteminde yabani hardal, tarla düğün çiçeği, dil kanatan, gelincik ve pıtrağın çalışma yapılan alanda baskın yabancı ot türleri olduğu belirtilmiştir (Gürsoy et al. 2014).

Boz (2000) tarafından Aydın ili buğday alanlarında en sık rastlanan yabancı ot türü olarak tespit edilen papatya (%63 ve 1.76 adet m⁻²) bu çalışmada daha düşük sıklıkta (%14 ve 0.70 adet m⁻²) bulunmuştur. Boz ve ark. (2000), Denizli'de buğdayda yaptıkları çalışmada çobandeğneğini (%57) en çok rastlanan yabancı ot türü olarak bildirmiş, ancak yaptığımız çalışmada, bu tür, düşük sıklıkta (%6) görülmüştür. Kaya ve Zengin (2000), Erzurum'da buğdayda tarla sarmaşığını (%75) en sık rastlanan tür olarak bildirmiş, ancak bu yabancı ot ilimizde az sıklıkta (%4) saptanmıştır. Sırma ve Kadioğlu (2010), Erzincan'da buğdayda gökbaşın en sık (%65 ve 1.72 adet m⁻²) ve pıtrağın (%59 ve 2.36 adet m⁻²) en yoğun tür olduğunu bildirmiştir. Her iki tür sırasıyla %40 ve 1.89 adet m⁻² ile %20 ve 0.35 adet m⁻² olarak ilimizden daha düşük değerlerde bulunmuştur. Tursun (2002), Kahramanmaraş buğday alanlarında yabani yulaf (2.29 adet m⁻²) ve yabani hardalın (3.24 adet m⁻²) en önemli yabancı otlar olduğunu ve bunlara %50'nin üstünde rastlandığını bildirmiş ve bu durum ilimizde elde edilen sonuçlarla örtüşmüştür. Gökalp ve Üremiş (2015), Mardin'in Kızıltepe ilçesinde buğday ekim alanlarında yabani yulaf (1.90 adet m⁻²), yabani hardal (1.10 adet m⁻²) ve dil kanatanın (1.99 adet m⁻²) yoğun olduğu yönündeki saptamaları yaptığımız çalışma ile paralellik göstermiştir. Bükün (2004),

Şanlıurfa'da en yoğun türlerin yabancı yulaf (25.16 adet m⁻²), dil kanatan (15.3 adet m⁻²) ve yabancı hardal (7.48 adet m⁻²) olduğunu belirlemiş ve bu sıralama farklı olsa da bizim çalışmamızdaki en önemli üç tür ile benzerlik göstermiştir. Öztaşlan (2011) Diyarbakır buğday alanlarında yapılan sürvey çalışmalarında, rastlama sıklığı %50'den fazla olan yabancı otların yabancı yulaf, yabancı hardal, dil kanatan olduğunu bildirmiş ve yapılan çalışma ile bu durumun devam ettiği görülmüştür. Buna benzer olarak elde edilen sonuçlar başka bölgelerde buğday alanlarında yapılan bazı sonuçlarla da benzerlik göstermektedir (Boz ve ark. 2000, Gökalp ve Üremiş 2015, Güncan 2014, Kadioğlu 1989, Kaya ve Zengin 2000, Keshavarzi 2015, Kitiş ve Boz 2003, Kordali ve Zengin 2011, Kraehmer 2016, Öztaşlan 2011, Sırma ve Kadioğlu 2010, Sizer ve Tepe 2016, Tursun 2002, Uygur ve ark. 1993). İklim farkları, yetiştiricilik teknikleri ve özellikle uygulanan yabancı ot kontrol yöntemleri tarım alanlarındaki yabancı ot kompozisyonunu değiştirebilmektedir.

Yabancı otların yoğunluk olarak en yüksek olduğu ilçe Sur olarak tespit edilmiştir. Diyarbakır ilinde buğday üretiminin en yoğun yapıldığı bölge Sur ilçesidir (665.506 da). İlçede genellikle kuru tarım yapılmaktadır ve en karlı tarımsal faaliyet buğday üretimidir. Bitkisel üretim açısından fazla bir seçeneğe sahip olmayan ilçede çiftçilerin gerek üretim teknikleri açısından gerekse zirai mücadele açısından daha dikkatli davranmalarını gerektirmektedir. Yabancı otların yoğunluğunun düşük çıktığı Bismil ilçesinde ise en önemli faktörün sulama imkânlarından dolayı buğdayda uygulanan münavebe olduğu anlaşılmaktadır. Tespit edilen yabancı ot türlerinin farklı ilçelerdeki dağılımına bakıldığında büyük bir değişikliğin olmadığı ve hemen hemen aynı türlerin yaygın ve yoğun olduğu görülmüştür. Bu sonuç, buğdayın tür ya da çeşidinin yabancı ot florası üzerinde çok belirgin bir etkisinin olmadığını göstermektedir.

Diyarbakır ili buğday alanlarında hem en sık rastlanan hem de en yoğun türün aynı zamanda ülkemiz buğday alanları için de sorun olan yabancı yulaf olduğu bilinmektedir. Yürütülen bu çalışma, buğdayda yapılacak yabancı ot mücadele çalışmalarının temelini oluşturacak verileri içerdiği için oldukça önemlidir.

Türkiye'de *Aegilops cylindrica*, *Alopecurus myosuroides*, *Avena sterilis*, *Bifora radians*, *Boreava orientalis*, *Bromus* spp., *Cirsium arvense*, *Galium aparine*, *Galium tricornutum*, *Lolium* spp., *Phlaris* spp., *Sinapis arvensis*, *Tripleurospermum maritimum*, *Vicia* spp. sorun olan önemli yabancı otlardır (Dikici and Dündar 2006, Mennan and Zandstra 2003, Mennan et al. 2003, Türkseven et al. 2009). Diyarbakır ili buğday tarlalarında tespit edilen yabancı otların, Türkiye'de buğday yetiştirilen diğer iller dikkate alındığında, türler yönünden benzerlik gösterdiği görülmektedir. Ancak yabancı otların yoğunluğu, rastlama sıklığı ve kaplama alanlarında bölgeden bölgeye, yıldan yıla farklılık saptanmıştır.

Avrupa'da *Alopecurus myosuroides* Huds., *Alopecurus geniculatus* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Anthemis* spp., *Apera spca-venti* (L.) P. Beauv., *Avena fatua* L., *Avena sterilis* L., *Chenopodium album* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Convolvulus arvensis* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Galeopsis tetrahit* L., *Galium aparine* L.,

Lolium multiflorum Lam., *Lolium rigidum* Gaudin, *Lolium perenne* L., *Matricaria* spp., *Papaver rhoeas* L., *Poa annua* L., *Stellaria media* (L.) Vill., *Thalaspis arvensis* L., *Tripleurospermum maritimum* (L.) W.D.J. Koch, *Veronica* spp., *Viola arvensis* Murray (Kraehmer and Stübler 2012, Moss et al. 2005, Radivojevic et al. 2006, Vanaga 2003); Rusya ve Kazakistan'da *Alopecurus* spp., *Avena fatua* L., *Seteria viridis*, *Chenopodium album* L., *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Descurainia sophia*, *Fallopia convolvulus*, *Galium aparine*, *Sonchus arvensis* (Luneva 2009, Spaar and Schuhmann 2000); Çin'de *Alopecurus aequalis* Sobol., *Alopecurus japonicus* Steud., *Avena fatua* L., *Bromus japonicus* Thunb., *Descurainia sophia* (L.) Schur., *Fallopia convolvulus*, *Galium aparine* L., *Poa annua* L., *Polygonum* spp. (He et al. 2010, Hun et al. 2008, Wang et al. 2000, Zhang et al. 1998); Pakistan, Hindistan ve Nepal'de *Acroptilon repens* (L.) DC., *Alopecurus nepalensis* Trin., *Alopecurus aequalis*, *Alopecurus myosuroides*, *Avena fatua* L., *Avena ludoviciana*, *Avena sterilis* L., *Chenopodium album* L., *Galium aparine*, *Melilotus indicus* (L.) All., *Melilotus albus* Medik., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Phlaris minor*, *Polygonum plebejum* R. (Ahmad and Shaikh 2003, Gupta et al. 2008, Ranjit and Suvanketnikom 2003, Siddiqui et al. 2010, Singh et al. 1995); İran'da *Avena fatua* L., *Avena ludoviciana*, *Avena sterilis* L., *Caucalis* spp., *Scandix* spp., *Descurainia sophia*, *Eremopyrum bonaepartis* (Spreng.) Nevski., *Hordeum murinum* L., *Hordeum vulgare*, *Galium aparine*, *Phlaris minor*, *Secale cereale* L., *Xanthium* spp. sorun olan önemli yabancı otlardır (Baghestani et al. 2006, Hassannejad and Ghafarbi 2013). Yabancı ot tür ve yoğunluğu yönünden diğer ülkeler ile mukayese edildiğinde yabancı ot türleri, yoğunluğu daha az benzer bulunmuştur. Bu farklılığın ortaya çıkmasında, ülke iklimi, toprak yapısı, rakımı, bitki çeşidi, allelopatik etki ve ekim alanın büyüklüğü gibi çeşitli faktörler rol oynamıştır.

Diyarbakır ili buğday tarlalarında yabancı otların dağılımı incelendiğinde yabancı otlarla yeterli mücadele edilmediği görülmektedir. Bu alanlarda yabancı ot sorununun giderek artması muhtemeldir. Bu yabancı otlardan *Avena* spp., *Sinapis arvensis*, *Ranunculus arvensis* ve *Galium aparine* ciddi verim kayıplarına neden olacaktır. İldeki buğday tarlalarında genellikle kimyasal kullanılarak yabancı ot mücadelesi yapıldığı, kısmen de kültürel önlemler uygulandığı bilinmektedir. Elde edilen sonuçlar, alınan tedbirlerin yeterli olmadığını, daha etkili uygulamaların yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu uygulamalardan bazıları; sertifikalı tohumluk kullanımı, toleranslı çeşit geliştirilmesi, ekim öncesi pullukla derin sürüm, sık ekim, geç ekim olabilir. Diğer taraftan herbisit ile mücadelenin buğdayın kardeşlenme döneminde yabancı otun 2-6 yapraklı olduğu dönemde, uygun iklim ve toprak şartlarında, kalibrasyonu iyi yapılmış pülverizatör ile yapılması, erken ve geç uygulamalardan kaçınılması gerekmektedir. Son yıllarda ilimizde yabancı otlarda herbisitlere dayanıklılık problemi arttığından dolayı (Sizer ve Tepe 2016) üründe münavebe yapılması, herbisitte rotasyona gidilmesi yabancı ot popülasyonunun düşürülmesi için dikkat edilmesi gereken önemli hususlardandır. Yabancı otlar

konusunda buğday üreticilerine yönelik farkındalık etkinliklerinin yapılması aciliyet arz etmektedir.

Bu çalışma; Diyarbakır'da kışlık buğday üretim alanlarında belirlenen yabancı otların yaygınlık ve yoğunlukları dikkate alındığında mevcut mücadele yöntemlerinin yetersiz kaldığını ve alternatif kontrol yöntemlerinin geliştirilmesine ihtiyaç olduğunu göstermiştir.

KAYNAKLAR

- AHDB 2017. Cereals and Oilseeds, Agriculture and Horticulture Department Board. <https://cereals.ahdb.org.uk/> (Erişim tarihi: 01.06.2017).
- Ahmad R. and Shaikh A.S. 2003. Common weeds of wheat and their control. Pakistan Journal of Water Resources, 7, 73–6
- Baghestani M.A., Zand E. and Soufzadeh S. 2006. Iranian winter wheat's (*Triticum aestivum* L.) interference with weeds: I. Grain yield and competitive index. Pakistan Journal of Weed Science Research, 12, 119–29.
- Baytop A. 1989. Türkiye'nin tıbbi ve zehirli bitkileri. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 3560 Gençlik Matbaası, İstanbul, 290 s.
- Boz Ö. 2000. Aydın ili buğday ekim alanlarında bulunan yabancı otlar ile rastlama sıklıkları ve yoğunluklarının saptanması. Türkiye Herboloji Dergisi, 3 (2), 1-11.
- Boz Ö., Doğan, M.N. ve Dura S. 2000. Denizli ili buğday ekim alanlarındaki yabancı otların yaygınlık ve yoğunluklarının saptanması. Türkiye Herboloji Dergisi, 3 (1), 37-52.
- Bryson C.T. and DeFelice M.S. 2009. Weeds of South. University of Georgia Press, Athens and London, 30602, 468p.
- Bükün B. 2004. Critical periods for weed control in cotton in Turkey. Weed Research, 44(5), 404-412.
- Davis P.H. 1965-1989. Flora of Turkey and East Aegean Islands. Edinburg Univ. Press., Vol. 1-11, Edinburgh, 468p.
- Dikici H. and Dündar G.D. 2006. Wheat-weed competition for nutrients in Kahramanmaraş, Turkey. Pakistan Journal of Biological Sciences, 9, 341–4.
- FAO 2017. Statistical data of FAOSTAT. <http://www.fao.org/faostat/en/#home> (Erişim tarihi: 02.06.2017).
- Gökçalp Ö. ve Üremiş İ. 2015. Mardin buğday ekim alanlarında bulunan yabancı ot türlerinin, yaygınlıklarının ve yoğunluklarının belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20 (1), 13-22.
- Gupta A., Joshi S.P. and Manhas R.K. 2008. Multivariate analysis of diversity and composition of weed communities of wheat fields in Doon Valley, India. Tropical Ecology, 49, 103–12.
- Günçan A. 2014. Yabancı ot mücadelesi. Selçuk Üniversitesi Yayınevi, Konya, 309 s.

- Gürsoy S., Özaslan C., Urğun M., Kolay B. and Koç M. 2014. The effect of sowing time, tillage system and herbicides on weed species density, weed biomass and yield of lentil within a lentil-wheat sequence. *Agriculture & Forestry*, 60 (3), 73-85.
- Hassannejad S. and Ghafarbi S.P. 2013. Weed flora survey of Tabriz wheat (*Triticum aestivum* L.) fields. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*, 3, 118–32.
- He Z., Xia X. and Bonjean A.P.A. 2010. Wheat improvement in China. In: *Cereals in China* (He Z. & Bonjean A.P.A., eds). CIMMYT, Mexico, D.F.
- Hun Z., Chai T. and Su Z. 2008. Investigation of gramineae weeds in wheat fields in Xingtai of Hebei province. *Journal of Hebei Agricultural Sciences*, 12, 47–8.
- Kadioğlu İ. 1989. Çukurova Bölgesi buğday ekiliş alanlarında görülen yabancı yulaf (*Avena* spp.) türleri, gelişme biyolojileri, buğday ile karşılıklı etkileşimleri ve kontrol olanakları üzerinde araştırmalar. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Araştırma Yayınları Serisi, Yayın No: 66, Ankara, 128 s.
- Kaya Y. ve Zengin H. 2000. Pasinler Ovasındaki buğday tarlalarında sorun oluşturan yabancı otlarla, rastlama sıklıkları, hayat formları ve fitocoğrafik bölgelerinin belirlenmesi. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 3 (1), 17-26.
- Keshavarzi K. 2015. Distribution map of weeds in wheat dry land farms by geographical information system application (case study: Kohgiluyeh-va-Boyerahmad Province, Iran). *Agricultural Communications*, 3 (4), 16-22.
- Kitiş Y.E. ve Boz Ö. 2003. Isparta ili buğday ekim alanlarındaki yabancı otların yaygınlık ve yoğunluklarının saptanması. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 6 (1), 16-38.
- Kordali Ş. ve Zengin H. 2011. Bayburt yöresinde arpa ekim alanlarında görülen yabancı otlar, yoğunlukları, yaygınlıkları ve topluluk oluşturma durumları üzerinde çalışmalar. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 42 (2), 117-131.
- Kraehmer H. and Stübler H. 2012. Technical demands and political restrictions for weedcontrol. *Julius-Kühn-Archiv*, 434, 15–19.
- Kraehmer H. 2016. Atlas of weed mapping. Wiley and Sons. Ltd., 472 p.
- Luneva N.N. 2009. AgroAtlas: 2003–2009 Project ‘Interactive Agricultural Ecological Atlas of Russia and Neighboring Countries. Economic Plants and Their Diseases, Pests and Weeds’. Available at: www.agroatlas.ru/ (Erişim tarihi: 08.05.2017).
- Mennan H. ve Işık D. 1993. Buğday tohumluğunda bulunan yabancı ot tohumlarının yoğunlukları ve bitkiye dönüşüm oranlarının saptanması. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 6 (1), 8-15.
- Mennan H. ve Uygur F. N. 1994. Samsun ili buğday ekim alanlarında görülen yabancı otların saptanması. *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9 (2), 25-35.
- Mennan H., Bozoglu M. and Isik D. 2003. Economic thresholds of *Avena* spp., and *Alopecurus myosuroides* in winter wheat fields. *Pakistan Journal of Botany*, 35, 147–54.
- Mennan H. and Zandstr B.H. 2003. Weed floras changes in arable crops in Turkey. *North Central Weed Science Society Proceedings*, 58, 72.

- Moss S., Anderson-Taylor G., Beech P.A. and Cranwell S.D. 2005. The current status of herbicide-resistant grass and broadleaved weeds of arable crops in Great Britain. In: Proceedings of the BCPC International Congress, Glasgow, pp. 139–44.
- Odum E.P. 1971. Fundamentals of ecology. W. B. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto, 574p.
- Özaslan C. 2011. Diyarbakır ili buğday ve pamuk ekim alanlarında sorun olan yabancı otlar ile üzerindeki fungal etmenlerin tespiti ve bio-etkinlik potansiyellerinin araştırılması. Doktora tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 218 s.
- Özer Z., Kadioğlu İ., Önen H. ve Tursun N. 1998. Herboloji (Yabancı ot bilimi), 2. Baskı. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 20, Kitaplar Serisi No: 10, 403s, Tokat.
- Pala F. ve Mennan H. 2014. Güneydoğu Anadolu Bölgesi pamuk alanlarında bulunan horoz ibiği (*Amaranthus* spp.) türlerinin, yaygınlıklarının ve yoğunluklarının belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21 (2),139-148.
- Radivojevic L., Stankovic-Kalecic R., Pavlovic D. and Marisavljevic D. 2006. Efficacy of several herbicides in controlling weeds in wheat. Journal of Plant Diseases and Protection XX, 787–93.
- Ranjit J.D. and Suwanketnikom R. 2003. Response of weeds and wheat yield to tillage and weed management. Kasetsart Journal (Natural Science), 37, 389–400.
- Shahzad M., Farook M. and Hussain M. 2016. Weed spectrum in different wheat-based cropping systems under conservation and conventional tillage practices in Punjab, Pakistan. Soil and Tillage Research, 163, 71-79.
- Sırma M. ve Kadioğlu İ. 2010. Erzincan Otlukbeli ilçesi buğday alanlarında saptanan önemli yabancı ot türleri, rastlanma sıklıkları ve yoğunlukları. GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 27 (1), 27-34.
- Siddiqui I., Bajwa R., Huma Z.E. and Javaid A. 2010. Effect of six problematic weeds on growth and yield of wheat. Pakistan Journal of Botany, 42, 2461–71.
- Singh S., Malik R.K., Balyan R.S. and Singh S. 1995. Distribution of weed flora of wheat in Haryana. Indian Journal of Weed Science, 27, 114–21.
- Sizer V. ve Tepe I. 2016. Diyarbakır’da buğday alanlarında bulunan kısır yabani yulaf (*Avena sterilis* L.) biyotiplerinin clodinafop-propargyl ve mesosulfuron-methyl+iodosulfuron-methyl-sodium’a karşı duyarlıklarının belirlenmesi. Turkish Journal of Weed Science, 19 (2), 10-19.
- Spaar D. and Schuhmann P. 2000. Natürliche Grundlagen der Pflanzenproduktion in den Ländern der Gemeinschaft Unabhängiger Staaten und des Baltikums, Agrimedia.
- Tepe I. 2014. Yabancı otlarla mücadele. Sidas Medya Ziraat Yayın No:031, İzmir, 292 s.
- THD 2017. Yabancı Otlar, Türkiye Herboloji Derneği. <http://www.turkiyeherboloji.org.tr/> (Erişim tarihi: 19.05.2017).
- TUBİVES 2017. Türkiye Bitkileri Veri Servisi. <http://www.tubives.com/> (Erişim tarihi: 21.05.2017).

- Turk M.A. and Tawaha A.M. 2003. Weed control in cereals in Jordan. *Crop Protection*, 22, 239-246.
- Tursun N. 2002. Kahramanmaraş ili ve ilçelerinde buğday ekim alanlarında sorun olan yabancı otların belirlenmesi. *Türkiye Herboloji Dergisi*, 5 (1), 1-11.
- TÜİK 2017. Bitkisel Üretim İstatistikleri, Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (Erişim tarihi: 17.05.2017).
- Türkseven S., Demirci M., Uludag A. and Nemli Y. 2009. An expanding problem: *Bromus* spp. Paper presented at 2nd International Conference, Novel and sustainable weed management in arid and semi-arid agro-ecosystems, Santorini.
- Uludağ A. ve Katkat M. 1993. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde meyve fidanlıklarında bulunan yabancı otlar ve yoğunluklarının belirlenmesi üzerine çalışmalar. *Türkiye I. Herboloji Kongresi*, 3-5 Şubat, Adana, 175-184 s.
- Uludağ A. 1997. Weed infestation level changes in cereal in Diyarbakir, Turkey. 10th EWRS Symposium, p.22, Poznan.
- Uluğ E., Kadioğlu İ. ve Üremiş İ. 1993. Türkiye'nin yabancı otları ve bazı özellikleri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No:78, 513 s. Adana.
- Uygur S., Erkılıç A. ve Uygur F.N. 1993. Çukurova bölgesinde bazı yabancı ot türlerinin konukçuluk ettiği fungal etmenler ve bunların bulaşıklık oranlarının araştırılması. *Türkiye I. Herboloji Kongresi*, 3-5 Şubat, Adana, 405-413 s.
- Vanaga I. 2003. Weed infestation and control in spring and winter cereals in central Latvia. In: Vagos: Research Papers, Kaunas: Lithuanian University of Agriculture 59, pp. 98-103.
- Wang Y., Huang C., Chen T. and Sun B. 2000. Weed survey in wheat fields in north region of Heilongjiang province. *Heilongjiang Agricultural Science*, 2, 12-14
- Zel N. 1974. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri hububat tarlalarında mevcut yabancı ot çeşitleri üzerine sürvey çalışması. *Zirai Mücadele Araştırma Yıllığı*, 8-80.
- Zhang C., Hu X. and Qian Y. 1998. Weed survey in wheat fields in Jiangnan plain. *Plant Protection*, 24, 14-16.

**Zeytinlerde potansiyel tehlike: *Philaenus spumarius*
(Linnaeus) (Cercopidae) ve Auchenorrhyncha türleri
(Hemiptera)¹**

Gülşay KACAR²

Hüseyin BAŞPINAR³

Ünal ZEYBEKOĞLU⁴

M. Rifat ULUSOY⁵

ABSTRACT

**Potential treat for olives: *Philaenus spumarius* (Linnaeus) (Cercopidae) and
Auchenorrhyncha species (Hemiptera)**

Philaenus spumarius (Linnaeus) (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Cercopidae) is an important vector pest to transmit *Xylella fastidiosa* bacterium. In addition to that species, some species of Cicadellidae, Cercopidae, Cicadidae and Dictyopharidae (Auchenorrhyncha) are vector of *X. fastidiosa* bacterium. *X. fastidiosa* effects the plants show drying, scorching, and wilting of the foliage, dieback eventually followed by sudden plant death. The members of Cicadoidea and Fulgoroidea (Auchenorrhyncha) superfamilies feed the suck saps of grass, shrubs and trees. Besides, some of species encompass economically important pests as some of them virus, phytoplasmas and bacterium vectors. This study was conducted to determine the species of Auchenorrhyncha species in olive groves in Adana, Hatay, Mersin, Osmaniye, Kahramanmaraş, Gaziantep and Kilis provinces in Turkey between 2008 and 2013. Samples were collected from at least 0.01% trees from each province. Trees 5% of each grove were sampled randomly from their four cardinal directions, which insects were collected by shaking and knocking the branch three times a 1 m²-section of tree foliage into Steiner funnel shaped collector, monitoring method and a hand aspirator from olive twigs. Collected species were separated, killed and pinned in the laboratory afterwards. In total, 30 species from four families such as Cicadellidae (22), Cercopidae (4), Dictyopharidae (2) and Cixidae (2)

¹ Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi, Konya'da özet olarak sunulmuştur.

² Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 14030, Gölköy, Bolu

³ Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 09970, Koçarlı, Aydın

⁴ Ondokuzmayıs Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 55105, Atakum, Samsun

⁵ Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 01330, Sarıçam, Adana

Sorumlu yazar (Corresponding author) e-mail: gulaysahan@yahoo.com

Alınış (Received): 16.08.2017, Kabul edilmiş (Accepted): 26.12.2017

Zeytinlerde potansiyel tehlike: *Philaenus spumarius* (Linnaeus) (Cercopidae) ve Auchenorrhyncha türleri (Hemiptera)

families were identified. *P. spumarius*, *Docotettix cornutus* Ribaut, *Empoasca* sp. and *Asymmetrasca decedens* (Paoli) (Cicadellidae) were found to be the most common species in olive groves, but it wasn't determined their economic damage.

Keywords: *Philaenus spumarius*, *Xylella fastidiosa*, Auchenorrhyncha, olive

ÖZ

Philaenus spumarius (Linnaeus) (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Cercopidae), zeytinlerde hastalık oluşturan *Xylella fastidiosa* bakterisini taşıyan önemli bir vektördür. Bu türün yanı sıra Cicadellidae, Cercopidae, Cicadidae ve Dictyopharidae (Auchenorrhyncha) familyasına bağlı bazı böcek türlerinin de *X. fastidiosa* bakterisine vektörlük yaptığı bilinmektedir. *X. fastidiosa*, zeytinlerde hastalanmış ağaçların yapraklarında yanıklık, sürgünlerde ve dallarda geriye doğru ölüm meydana getirerek ani ölümlerine neden olur. Cicadoidea ve Fulgoroidea (Auchenorrhyncha) üst familyaları ağaçlar, çalimsı ve otsu bitkilerin özsuğunu emerek beslenirler. Ayrıca bazı türleri virüs, fitoplazma ve bakteri gibi hastalık etmenlerinin vektörlüğünü yaparak da ekonomik açıdan önemli zarara neden olurlar. Bu çalışma Adana, Hatay, Mersin, Osmaniye, Kahramanmaraş, Gaziantep ve Kilis ili zeytin bahçelerinde 2008-2011 yılları arasında Auchenorrhyncha türlerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Örnekler her ilin zeytin ağaç varlığının en az %0.01'den toplanmıştır. Her bahçede bulunan ağaç sayısının %5'inden örnekleme gerçekleştirilmiştir. Tesadüfen seçilen her bir ağacın dört yönünden rastgele bir dalına üç defa vurularak Steiner hunisi, ağız aspiratörü ve gözle kontrol yöntemiyle sürgünlerde ve meyvelerde belirlenen örnekler toplanmıştır. Daha sonra laboratuvara getirilen örnekler usulüne uygun olarak teşhise hazır hale getirilmiştir. Çalışma sonucunda, Cicadellidae (22), Cercopidae (4), Dictyopharidae (2) ve Cixiidae (2)'de olmak üzere dört familyadan toplam 30 tür belirlenmiştir. Bu türler içerisinde *P. spumarius* (Cercopidae), *Docotettix cornutus* Ribaut, *Empoasca* sp. ve *Asymmetrasca decedens* (Paoli) (Cicadellidae) zeytin bahçelerinde en yaygın görülen türlerdir. Ancak söz konusu türlerin ekonomik anlamda zararı tespit edilmemiştir.

Anahtar kelimeler: *Philaenus spumarius*, *Xylella fastidiosa*, Auchenorrhyncha, zeytin

GİRİŞ

Zeytin, Akdeniz iklimine sahip alanlarda doğal olarak yetişebilen bir ağaçtır. Türkiye, zeytin yetiştirilen alan ve ağaç varlığı bakımından Dünya'da dördüncü sırada, sofralık zeytin üretiminde ise ikinci sırada yer almaktadır (Anonymous 2015a). Zeytin yetiştiriciliği daha çok Ege ve Marmara Bölgelerinde yoğunlaşmakla birlikte Akdeniz, Karadeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinin bazı yörelerinde de yapılmaktadır (Anonim 2016). Zeytin, besin değeri yüksek olduğu için insan sağlığı açısından önemli bir gıda maddesi olmasının yanı sıra, ülke ekonomisi ve halkın beslenmesi açısından da önemli bir kültür bitkisidir (Pala ve ark. 2001).

Cicadoidea ve Fulgoroidea (Hemiptera: Auchenorrhyncha) üst familyalarına bağlı böceklerin tamamı fitofag olup, bunlar Ağustos böcekleri, Yaprak pireleri ve Tükrük böcekleri olarak bilinen türleri içermektedir. Bu gruba bağlı böcek türleri ağaçlar, çalimsı ve otsu bitkilerde emgi yaparak beslenirler, ancak bu türlerin çok azı

ekonomik önemde zararlılar konumundadır. Özellikle Cicadellidae familyasına bağlı bazı türler gerek bitkilerde beslenme zararı ve gerekse virüs, fitoplazma ve bakteri gibi hastalık etmenlerinin vektörlüğünü yaparak ekonomik zarara neden olmaktadır. Cicadellidlerin Stubborn, Mısır chlorotic-dwarf, Çeltik tungro ve Çeltik tungro-like gibi önemli virüs hastalıklarının taşıyıcısı olduğu kaydedilmiştir (Başpınar ve Uygun 1994, Harris 1981, 1983, Nault 1986). Amerika ve İtalya’da yapılan çalışmalarda; *Auchenorrhyncha* (Hemiptera)’dan Aphrophoridae, Cicadellidae, Cicadidae ve Cercopidae’den çok sayıda türün *Xylella fastidiosa* bakterisinin vektörü olduğu bildirilmiştir (Anonymous 2016a, Saponari et al. 2014). İtalya’da *Philaenus spumarius* (Linnaeus) (Cercopidae)’un zeytin bahçelerinde yaygın bir tür olduğu ve *X. fastidiosa* bakterisini taşıyan önemli bir vektör böcek olduğu belirlenmiştir (Saponari et al. 2014). Kuzey Amerika, Yeni Zelanda, Hawaii ve Avrupa’da *P. spumarius*’un yabancı otlardan, bahçe bitkilerine ve ağaçlara kadar çok sayıda konukçusu (*Alnus*, *Casuarina*, *Ceanothus*, *Comptonia*, *Elaeagnus* ve *Myrica* vs.) olduğu kaydedilmiştir (Archibald and Cox 1979, Booth 1993, Thompson 1998, Weaver and King 1954, Yurtsever 2000).

X. fastidiosa ise 200’den fazla konukçuya sahip olup; turuncgiller, zeytin, asma, şeftali, erik, kayısı, karaağaç, çınar, meşe, akçaağaç ve yonca gibi ekonomik öneme sahip bitki türlerinde büyük kayıplara neden olmaktadır (Anonymous 2016a, Aysan 2016). Bu bakterinin konukçuları arasında bulunan zeytin ağaçlarında İtalya’da ciddi zarara neden olduğu kaydedilmiştir (Anonymous 2016a). Bu bakterinin zeytin ağaçlarında çok yoğun yaprak yanıklığı ve sürgün, dal ve ağacın tamamında geriye doğru kuruma sonucu ani ölümlere neden olduğu kayıtlarda bildirilmiştir (Anonymous 2016a, Aysan 2016). Ülkemiz karantina listesinde yer alan *X. fastidiosa*, Şanlıurfa’da badem ağaçlarında varlığı ilk defa bildirilmekle birlikte, etmenin tespitinde sadece ELISA ve elektron mikroskopi görüntüleri kullanıldığından varlığı tam olarak açıklığa kavuşmamış ve teyit edilmemiş kayıt olarak kalmıştır (Anonymous 2015b, Anonymous 2016b, Guldur et al. 2005).

X. fastidiosa bakterisinin çok sayıda konukçusu olması ve vektör böcekler ile taşınabilmesi nedeniyle, ülkemiz meyveciliği açısından potansiyel bir tehlike konumundadır. Bu bakterinin vektörleri arasında bulunan *Auchenorrhyncha* böcek türlerinin belirlenmesi, hastalığın potansiyel ilerleme senaryosunu saptamada önemli bir yer tutacaktır. Bu nedenle ele alınan bu çalışmada Adana, Hatay, Mersin, Osmaniye, Kahramanmaraş, Gaziantep ve Kilis ili zeytin bahçelerinde Cicadellidae, Cercopidae, Cixiidae ve Dictyopharidae türleri ile yayılış alanları belirlenmiş ve *X. fastidiosa* bakterisinin en önemli taşıyıcısı olan *Philaenus spumarius*’un bulunduğu yerler ortaya çıkarılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışma, Akdeniz Bölgesinde zeytin alanlarında *Auchenorrhyncha* türlerini ve yayılış alanlarını belirlemek amacıyla Adana (Aladağ, Ceyhan, İmamoğlu, Karaisalı, Karataş, Kozan, Sarıçam, Seyhan, Yüreğir, Yumurtalık), Gaziantep (Araban,

Zeytinlerde potansiyel tehlike: *Philaenus spumarius* (Linnaeus) (Cercopidae) ve Auchenorrhyncha türleri (Hemiptera)

İslahiye, Nizip, Nurdağı, Oğuzeli, Şahinbey, Şehitkamil), Hatay (Altınözü, Belen, Dört Yol, Erzin, Hassa, İskenderun, Kırıkhan, Kumlu, Reyhanlı, Samandağ, Yayladağı), Mersin (Akdeniz, Anamur, Aydıncık, Bozyazı, Gülnar, Erdemli, Mut, Tarsus, Taşucu, Toroslar, Mezitli, Silifke), Osmaniye (Bahçe, Düziçi, Hasanbeyli, Kadirli, Sumbas, Toprakkale), Kahramanmaraş (Andırın, Merkez, Pazarcık, Türkoğlu) ve Kilis (Elbeyli, Musabeyli, Polateli, Merkez) illerinin yoğun zeytin yetiştiriciliği yapılan ilçelerinde 2008-2013 yılları arasında yürütülmüştür. Arazi çıkışları periyodik olmayan çıkışlar şeklinde, ancak her ay her il ve ilçelerine gidilecek şekilde yapılmıştır. Örneklemeler il ve ilçelerin zeytin ağaç sayılarının en az %0.01'de gerçekleştirilmiştir. Toplam 760 bahçede örneklem yapılmıştır. Örnekler her bir zeytin bahçesinde bulunan ağaç sayısının en az %5'inden gerçekleştirilmiştir. Tesadüfen seçilen her bir ağacın dört yönünden rastgele bir dalına üç defa vurularak 1 m²'lik Steiner hunisi, ağız aspiratörü ve gözle kontrol yöntemi ile yaprak ve sürgün örnekleri alınarak uygun bir şekilde toplanmıştır. Daha sonra laboratuvara getirilen örnekler öldürme şişesinde öldürüldükten sonra, ergin bireyler stereo-binoküler mikroskop ile diğer böcek ve bitki parçalarından ayrılarak, usulüne uygun olarak teşhise hazır hale getirilmiş ve konu uzmanına gönderilmiştir.

SONUÇLAR

Akdeniz Bölgesi zeytin alanlarında Cicadellidae (22), Cercopidae (4), Cixiidae (2) ve Dictyopharidae (2)'de olmak üzere dört familyadan toplam 30 tür belirlenmiştir (Çizelge 1). Bu türler içinde *Philaenus spumarius* (Linnaeus) (Cercopidae), *Docotettix cornutus* Ribaut, *Empoasca* sp. ve *Asymetresca decedens* (Paoli) (Cicadellidae) zeytin bahçelerinde en yaygın görülen türler olmuş, ancak söz konusu türlerin ekonomik anlamda zararı saptanmamıştır. Çalışma sonucu belirlenen türler ocak ayından aralık ayına kadar tüm yıl boyunca belirlenmiştir (Çizelge 1). Ancak Cicadellidae türleri (*Empoasca* sp. ocak ve şubat, *A. decedens* ve *Zyginella* sp. şubat ve *D. cornutus* mart aylarında) kış aylarında zeytinler üzerinden toplanmasına karşın, Cercopidae, Cixiidae ve Dictyopharidae türleri ilkbahardan yıl sonuna kadar elde edilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde Akdeniz ikliminin tam olarak hakim olduğu Adana, Osmaniye ve Mersin'den karasal iklime doğru gidilen iç kesimlere kadar farklı ekolojik koşullarda Cicadellid tür zenginliği ortaya çıkmaktadır.

Çizelge 1. Akdeniz Bölgesi zeytin bahçelerinde Auchenorrhyncha (Hemiptera)'ya bağlı türler, yayılışı ve bulunduğu aylar

Familiya	Tür	Bulunduğu yer	Bulunduğu ay
Cicadellidae	<i>Allygus</i> sp.	Hatay (Merkez), Altınözü	IV
	<i>Anaceratagallia sinuata</i> (Mulsant Et Ray)	Şehitkamil	XII

Çizelge 1. (Devamı)

Familya	Tür	Bulunduğu yer	Bulunduğu ay
Cicadellidae	<i>Anaceratagallia ribauti</i> (Ossiannilsson)	Dörtyol	V
	<i>Arboridia adanae</i> (Dlabola)	Nizip, Kozan	XI
	<i>Artianus</i> sp.	Pazarcık	V
	<i>Asymmetrasca decedens</i> (Paoli)	Erzin, Hassa, Musabeyli, Nizip, Oğuzeli, Şahinbey, Şehitkamil	II, XII, XI,
	<i>Cicadulina bipunctella</i> (Matsumura)	Erzin, Kilis (Merkez)	XI
	<i>Circulifer haemotoceps</i> (Mulsant and Rey)	Şahinbey	XI
	<i>Docotettix cornutus</i> Ribaut	Belen, Dörtyol, Hassa, İskenderun, Kırıkhan, Musabeyli, Tarsus, Sarıçam, Yüreğir, Toprakkale	III, IV, V, VIII, IX, X, XI, XII
	<i>Empoasca</i> sp.	Erzin, Hassa, Kadirli, Musabeyli, Nizip, Polateli, Sarıçam, Şahinbey, Şehitkamil, Tarsus, Türkoğlu, Yüreğir	I, II, IV, XI, XII,
	<i>Empoasca solani</i> (Curt.)	Nizip	XI
	<i>Empoasca decipiens</i> (Paoli)	Nizip	XI
	<i>Fieberiella</i> sp.	Şehitkamil	XII
	<i>Frutioidea bisignata</i> (Mulsant Et Ray)	İslahiye	XI
	<i>Megophthalmus</i> <i>scabripennis</i> Edwards	Ceyhan, Karaisalı	V, XI
	<i>Thamnotettix zelleri</i> Kirschbaum	Kozan	VI
	<i>Thamnotettix</i> sp.	Kozan	VI
	<i>Synophoropsis</i> sp.	Andırın	X
	<i>Psamnotettix cerinus</i> Lindberg	Kadirli	XII
	<i>Psamnotettix provincialis</i> (Ribaut)	Oğuzeli	VI
	<i>Zyginella</i> sp.	Sarıçam	II
	<i>Zyginidia pullula</i> Fieber	Dörtyol, Erzin, Kozan, Pazarcık	V, XI

Çizelge 1. (Devamı)

Familya	Tür	Bulunduğu yer	Bulunduğu ay
Cercopidae	<i>Triecphorella geniculata</i> (Horvath)	Toprakkale	IV
	<i>Philaenus spumarius</i> L.	Erzin, Kadirli, Kozan, Tarsus, Yüreğir	IV, XI, X
	<i>Lepyronia coleoptrata</i> L.	Sarıçam	VI
	<i>Neophilaenus campestris</i> (Fallen)	Osmaniye (Merkez)	X
Cixiidae	<i>Pentastira rorida</i> Fieber	Şahinbey	VII
	<i>Cixius simplex</i> (Herrich-Schaffer)	Dörtyol	XI
Dictyopharidae	<i>Dictyophara europaea</i> L.	Tarsus	VIII
	<i>Dictyophara pannonica</i> (Germar)	Hasanbeyli	VIII

TARTIŞMA VE KANI

Çalışmamızda, ayrıca zeytin bahçelerinde *P. spumarius*, *A. decedens* (Paoli), *D. cornutus* ve *Empoasca* sp. (Cicadellidae) türleri de yaygın olarak bulunmuştur (Çizelge 1). Bölgede zeytin bahçelerinde yapılan sınırlı sayıda çalışmada, Antalya ilinde Cixidae familyasından *Reptalus (Oliarus) melanochaetus* Fieber (Yayla 1983), Güneydoğu Anadolu Bölgesi zeytinliklerinde (Adıyaman, Gaziantep, Mardin ve Şanlıurfa) *Empoasca* sp., *Circulifer haematoceps* (Mulsant and Rey) ve *Zyginella ulchra* Low (Cicadellidae) (Kaplan ve ark. 2011) türlerinin varlığı bildirilmiştir. Ayrıca, bu bölgede meyve bahçelerinde yapılan diğer çalışmalarda *A. decedens* ve *E. decipiens* Paoli, nar ve antepfıstığı zararlısı olarak kaydedilmiştir (Bolu 2002, Öztürk ve ark. 2005).

P. spumarius, yedi farklı zeytin bahçesinden toplanmıştır. *P. spumarius*'in Kadirli (Osmaniye), Tarsus (Mersin), Sarıçam ve Kozan (Adana), Erzin (Hatay)'da yayılış gösterdiği belirlenmiştir. Bu zararlının erginleri zeytinlerden nisan, ekim ve kasım aylarında toplanmıştır. *P. spumarius* hem doğrudan bitki öz suyunu emerek ve hem de bazı bitki hastalıklarını taşıyarak zararlı olmaktadır (Yurtsever 1999). Çok sayıda konukçusu olan *P. spumarius*'un çok sayıda konukçuda çayır bitkileri, otlar, dikenler, bahçe bitkileri, çalılıklar, hatta kozalaklılarda dâhil olmak üzere, otlardan ağaçlara kadar birçok farklı türden bitkide beslendiği bildirilmiştir (Archibald and Cox 1979, Booth 1993, Weaver and King 1954, Yurtsever 1999). İtalya'da hastalanmış zeytin ağaçlarında *X. fastidiosa*'nın yanı sıra, *Phaeoacremonium* spp., *Phaemoniella* spp. fungus türleri ile *Zeuzera pyrina* L. (Lepidoptera: Cossidae) zararlısının bu hastalıkla bağlantılı olduğu kaydedilmiştir (Anonymous 2016a). Zeytin ağaçlarında *P. spumarius*'u değerlendirirken, bu hastalık etmeni ile *Z. pyrina*

zararını göz önünde tutmak gerekmektedir. İtalya’da yapılan bir çalışmada zeytin bahçelerinde yaygın bir tür olan *P. spumarius*’un, *X. fastidiosa* bakterisini taşıdığı, ayrıca bu bakterinin vektörleri arasında Cicadidae, Aphrophoridae, Cercopidae ve Cicadellidae türlerinin de olabileceği bildirilmiştir (Saponari et al. 2014). Yine aynı ülkede yapılan diğer bir çalışmada *X. fastidiosa* ile enfekteli zeytin bahçelerinden toplanan *P. spumarius* örneklerinin PCR sonucunda %67’sinin pozitif olarak hastalığı bünyelerinde barındırdığı belirlenmiştir (Saponari et al. 2014). Kaliforniya (ABD) eyaletinde zeytin bahçelerinde *X. fastidiosa*’nın altı ırkı saptanmış, zeytindeki ırkı *X. fastidiosa* subsp. *multiplex* olarak tanımlanmıştır (Krugner et al. 2014). Saponari et al. (2016) tarafından İtalya’da yapılan çalışma sonucunda zeytinlerdeki ırkın *X. fastidiosa* subsp. *pauca* olduğu belirlenmiş ve patojenisite ile de teyit edilmiştir. *X. fastidiosa* subsp. *fastidiosa* streyninin asmada Pierce hastalığına neden olduğu, bademinde içinde yer aldığı diğer konukçuları da hastalandırdığı belirlenmiştir (Chen et al. 2005, Davis et al. 1978). Amerika’da yapılan diğer bir çalışmada da *X. fastidiosa* vektörleri olarak; *Graphocephala atropunctata* Signoret, *Draeculacephala minerva* Ball, *Xyphon (Carneocephala) fulgida* Nottingham, *Acrogonia terminalis* Young, *Dilobopterus costalimai* Young ve *Oncometopia fascialis* Signoret (Cercopidae) türlerini bildirmişlerdir (Anonymous 2016a, Daane et al. 2011, Purcell and Saunders 1999, Sisterson et al. 2010).

X. fastidiosa bakterisinin zeytinlerin hızlı bir şekilde ölümüne neden olduğu, hastalanmış ağaçlarda yapraklarda yanıklık, sürgünlerde, dallarda geriye doğru ani ölüm meydana getirdiği bildirilmiştir (Anonymous 2016a). Ülkemizde Güldür et al. (2005) tarafından yürütülen çalışmada etmenin tespitinde sadece ELISA ve elektron mikroskopi görüntüleri kullanıldığından, bu tespit yurtdışında kesin olmayan teyit edilmemiş kayıt olarak bildirilmektedir (Anonymous 2016b). Yürütmüş olduğumuz çalışmada ise toplanan *P. spumarius*’in söz konusu hastalık etmenini taşıyıp taşımadığına dair PCR çalışması yapılmamıştır. Akdeniz bölgesinde Auchenorrhyncha türlerinin belirlenmesinin hedeflendiği bu çalışmada, elde edilen *P. spumarius*’un *X. fastidiosa* bakterisini taşımasına dikkat çekmede bölge zeytin üreticilerinin uyarılması hedeflenmiştir. Bu bakterinin yaygın olduğu Akdeniz iklimine sahip ülkelerdeki benzer ekolojik koşulları sağlaması nedeniyle bölge zeytin üretimi için potansiyel tehlike konumundadır. Bu hastalığın ülkemize girmesi veya tespit edilmesi durumunda, zeytin plantasyonlarını da içeren çok sayıda konukçuda muhtemel zararı belirlemek mümkün görünmemektedir. Bu nedenle bitki karantina tedbirlerine çok özen gösterilmeli, hastalığın sürekli sürveyi yapılarak takip edilmelidir. Hastalığın belirlenmesi durumunda sanitasyon çalışmalarına hızlı bir şekilde geçilmelidir.

KAYNAKLAR

- Archibald R.D. and Cox J.M. 1979. New records of plant pests in New Zealand. NZ. J. Agrig. Res., 22, 201-207.
- Anonim 2016. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr> 401 (Erişim tarihi: 25.06.2017).
- Anonymous 2015a. FAOSAT. <http://faostat.fao.org> (Erişim tarihi: 12.11.2016).
- Anonymous 2015b. Scientific Opinion: On the risk to plant health posed by *Xylella fastidiosa* in the EU territory, with the identification and evaluation of risk reduction options. EFSA Panel on Plant Health (PLH), EFSA Journal 2015;13(1):3989, 262p.
- Anonymous 2016a. First reports of *Xylella fastidiosa* in the EPPO region - Special Alert. https://www.eppo.int/QUARANTINE/special_topics/Xylella_fastidiosa/Xylella_fastidiosa.htm (Erişim tarihi: 05.08.2017).
- Anonymous 2016b. Declaration of Turkey on *Xylella fastidiosa*. https://www.ippc.int/static/media/files/pestreport/2016/10/06/Turkey_Declaration.pdf (Erişim tarihi: 02.11.2017).
- Aysan Y. 2016. Bakteriyel yaprak yanıklığı hastalığı etmeni *Xylella fastidiosa*. Tarlasera., 5. sayı (Erişim tarihi: 13.05.2016).
- Başpınar H. ve Uygun N. 1994. Doğu Akdeniz Bölgesi turuncgil bahçelerindeki Cicadellidae türleri, farklı yöntemlerle populasyon dalgalanmalarının saptanması, konukçuları ve Stubborn hastalığı ile ilişkileri üzerinde araştırmalar. Tr. J. of Agricultural and Forestry, 18, 9-20.
- Bolu H. 2002. Güneydoğu Anadolu Bölgesi antepfıstığı alanlarındaki böcek ve akar faunası üzerinde araştırmalar. Türk. Entomol. Derg., 26 (3), 197-208.
- Booth W.J. 1993. Aspects of host plant relations in Cercopidae (Homoptera: Auchenorrhyncha). Ph.D. Thesis, University of Wales, Cardiff, 1993.
- Chen J., Groves R., Civerolo E. L., Viveros M., Freeman M. and Zhang Y. 2005. Two *Xylella fastidiosa* genotypes associated with almond leaf scorch disease on the same location in California. Phytopathology, 95, 708-714.
- Daane K.M., Wistrom C.M., Shapland E.B. and Sisterson M.S. 2011. Seasonal abundance of *Draeculacephala minerva* and other *Xylella fastidiosa* vectors in California almond orchards and vineyards. J. Econ. Entomol., 104, 367-374.
- Davis M.J., Purcell A.H. and Thompson S.V. 1978. Pierce's disease of grapevines: Isolation of the causal bacterium. Science, 199, 75-77.
- Guldur M.E., Caglar B.K., Castellano M.A., Ulnu L., Guran S., Yilmaz M.A. and Martelli G.P. 2005. First report of almond leaf scorch in Turkey. Journal of Plant Pathology, 87, 246.
- Harris K.F. 1981. Arthropod and Nematode Vectors of Plant Viruses. Ann. Rev. Phytopath., 19, 391-486.

- Harris K.F. 1983. Auchenorrhynchous vectors of plant viruses: virus-vector interactions and transmission mechanisms. In: 1 st. International workshop on leafhoppers and planthoppers of economic importance. (eds: Knight W.J., Pant N.C., Robertson T.S. and Wilson M.R.) Commonwealth Institute of Entomology, London, 405-413.
- Kaplan C., Büyük M. ve Eren S. 2011. Güneydoğu Anadolu Bölgesi zeytin bahçelerinde saptanan zararlı ve faydalı böcek türleri. Bitki Koruma Bülteni, 51 (3), 267-275.
- Krugner R., Sisterson M S., Chen J., Stenger D. C. and Johnson M. W. 2014. Evaluation of olive as a host of *Xylella fastidiosa* and associated sharpshooter vectors. Plant Dis., 98, 1186-1193.
- Nault L.R. 1986. Origin and evolution of Auchenorrhyncha (Homoptera) an annotated Check List. Polish Academy of Sciences, Institute of Zoology, Polish Scientific Publishers Warszawa, 1972, 550 pp.
- Öztürk N., Ulusoy M. R. ve Bayhan E. 2005. Doğu Akdeniz Bölgesi nar alanlarında saptanan zararlılar ve doğal düşman türleri. Türkiye Entomoloji Dergisi, 29 (3), 225-235.
- Pala Y., Nogay A., Damgacı E. ve Altın M. 2001. Zeytin Bahçelerinde Entegre Mücadele Teknik Talimatı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ankara, 84 s.
- Purcell A.H. and Saunders S. R. 1999. Fate of Pierce's disease strains of *Xylella fastidiosa* in common riparian plants in California. Plant Dis., 83, 825-830.
- Saponari M., Loconsole G., Cornara D., Yokomi R.K., De Stradis A., Boscia D., Bosco D., Martelli G.P., Krugner R. and Porcelli F. 2014. Infectivity and transmission of *Xylella fastidiosa* by *Philaenus spumarius* (Hemiptera: Aphrophoridae) in Apulia, Italy. J Econ Entomol., 107 (4), 1316-9.
- Saponari M., Boscia D., Altamura G., D'Attoma G., Cavalieri V. et al. 2016. Pilot project on *Xylella fastidiosa* to reduce risk assessment uncertainties. EFSA supporting publication EN - 1013. 60 pp. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/sp.efsa.2016.EN-1013/pdf>
- Sisterson M.S., Thammiraju S.R., Lynn-Patterson K., Groves R.L. and Daane K. M. 2010. Epidemiology of diseases caused by *Xylella fastidiosa* in California: Evaluation of alfalfa as a source of vectors and inocula. Plant Dis., 94, 827-834.
- Thompson V. 1998. Spittlebugs associated with actinorhizal host plants. 11th International Conference on Frankia and Actinorhizal Plants, 7-11 June, Illinois.
- Weaver C.R. and King D.R. 1954. Meadow spittlebug *Philaenus leucophthalmus* (L.). Ohio. Agric. Exp. Stn. Res. Bull., 741, 1-99.
- Yayla A. 1983. Antalya ili zeytin zararlıları ile doğal düşmanlarının tespiti üzerinde ön çalışmalar. Bit. Kor. Bült., 23 (4), 188-206
- Yurtsever S. 1999. Inheritance of three dorsal colour/pattern morphs in some Turkish *Philaenus spumarius* (Homoptera: Cercopidae) populations. Isr. J. Zool., 45, 361-369.
- Yurtsever S. 2000. On the Polymorphic Meadow Spittlebug, *Philaenus spumarius* (L.) (Homoptera: Cercopidae). Turk J Zool., 24, 447-459.

Oribatulid mites (Acari, Oribatida, Oribatulidae) from the southwestern region of the Amanos Mountains¹

Yasemin AY²

Nusret AYYILDIZ³

ÖZ

Amanos Dağları'nın güneybatı bölgesinden oribatulid akarlar (Acari, Oribatida, Oribatulidae)

Amanos Dağları'nın güneybatı bölgesinde yaşayan oribatulid akarlar 2012 yılında toplanan örneklerle dayanarak değerlendirilmiştir. Oribatulidae familyasına ait yedi takson belirlenmiş, bunlardan *Oribatula (Zygoribatula) exarata* Berlese, 1916, *Oribatula (Zygoribatula) excavata* Berlese, 1916, *Oribatula (Zygoribatula) propinqua* (Oudemans, 1900), *Oribatula (Oribatula) tibialis amblyptera* Berlese, 1916 ve *Oribatula (Oribatula) interrupta interrupta* (Willmann, 1939) Türkiye faunası için yeni kayıt; *Oribatula (Zygoribatula) longisensilla* (Djaparidze, 1985) ve *Oribatula (Zygoribatula) undulata* Berlese, 1916 ise daha önce bilinen türler olarak tespit edilmiştir. Ayrıca bu taksonların tanıtıcı morfolojik özellikleri ve dağılımı da sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Acari, Oribatida, *Oribatula*, yeni kayıtlar, Amanos Dağları, Türkiye

ABSTRACT

Oribatulid mites inhabiting in a southwestern region of Amanos Mountains were evaluated based on samples collected in 2012. Seven taxa belonging to the family Oribatulidae Thor, 1929 were determined. Of these, *Oribatula (Zygoribatula) exarata* Berlese, 1916, *Oribatula (Zygoribatula) excavata* Berlese, 1916, *Oribatula (Zygoribatula) propinqua* (Oudemans, 1900), *Oribatula (Oribatula) tibialis amblyptera* Berlese, 1916 and *Oribatula (Oribatula) interrupta interrupta* (Willmann, 1939) are new records for the Turkish fauna; *Oribatula (Zygoribatula) longisensilla* (Djaparidze, 1985) and *Oribatula (Zygoribatula) undulata*

¹ This study was presented as a poster on IUFRO Joint 7.03.14 4th MEDINSECT meeting, 9-14 April 2014, Antalya, Turkey.

² Erciyes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Biology, 38039 Melikgazi, Kayseri, Turkey.

³ Erciyes University, Faculty of Science, Department of Biology, 38039 Melikgazi, Kayseri, Turkey
Corresponding author (Sorumlu Yazar) e-mail: nayildiz@erciyes.edu.tr
Received (Alınış): 24.07.2017, Accepted (Kabul edilmiş): 26.12.2017

Berlese, 1916 have already been determined in Turkey. Their distribution and diagnostic morphological characteristics were also presented.

Keywords: Acari, Oribatida, Oribatula, new records, Amanos Mountains, Turkey

INTRODUCTION

Oribatid mites are a group of mites which live in the soil. They are relatively rich in the number of species and individuals and extremely important as decomposers. The presence of lots of mites is a sign of healthy soil. So it is important to investigate soil mites.

The Oribatulidae Thor, 1929 contain about 16 genera, 5 subgenera, 209 species and 7 subspecies; and have a worldwide distribution (Subías 2004, updated 2017). In Turkey, the family Oribatulidae Thor, 1929 is represented by three genera and one subgenus, namely *Lucoppia* Berlese, 1908, *Oribatula* Berlese, 1896, *Phauloppia* Berlese, 1908 and *Oribatula* (*Zygoribatula*) Berlese, 1916 (Albayrak 2000, Ay and Ayyıldız 2014, Ayyıldız 1988a,b, Ayyıldız and Toluk 2016, Bezci and Baran 2016, Erman et al. 2007, Grobler et al. 2004, Grobler et al. 2005, Özkan et al. 1988, Özkan et al. 1994, Per and Ayyıldız 2004, Taşdemir et al. 2010). The genus *Oribatula* is the most species-rich among them, with 138 species and 7 subspecies (Subías 2004, updated 2017). The systematic status of *Oribatula* has been investigated by Seniczak et al. (2012). The genus *Zygoribatula* has been declared as the junior synonym of *Oribatula* by them. In this study, we have considered currently as *Oribatula* (*Zygoribatula*) according to Subías (2004, updated 2017).

In our country, although many studies on this group exist, they are not sufficient (Albayrak 2000, Ayyıldız 1988a,b, Ayyıldız and Luxton 1989, Erman et al. 2007, Grobler et al. 2004, 2005, Niedbala 1981, 1984, 1992, Özkan et al. 1988, Özkan et al. 1994, Per and Ayyıldız 2004, Taşdemir et al. 2010). Names of species follow Subías (2004, updated 2017). The aim of this study is to contribute to the Turkish fauna.

MATERIALS AND METHODS

The extraction of mites from materials collected from the southwestern region of Amanos Mountains in Iskenderun, Turkey was made by using a Berlese-Tullgren funnel extractor, in 2012. Mites were killed, fixed and stored in 75% ethanol. The light and scanning electron microscopes were used to examine mites. The compound microscopic examinations of specimens were made in lactic acid, mounted in temporary cavity slides.

RESULTS AND DISCUSSION

Some morphological features of species reported here are presented below, with their geographical distribution.

Oribatulidae Thor, 1929

Oribatula (Zygoribatula) Berlese, 1916

Oribatula (Zygoribatula) exarata Berlese, 1916

Measurements: Length: 475 (450–490) μm , width: 289 (260–320) μm (n=10).

Diagnostic characters: Lamellae rather narrow, translamella thin. Lamellar setae long, protruding one-third beyond rostrum. Sensillus short, clavate, with finely barbed head. Notogaster with longitudinal and slanting striate and 14 pairs of short setae (p_3 present) (Figure 1).

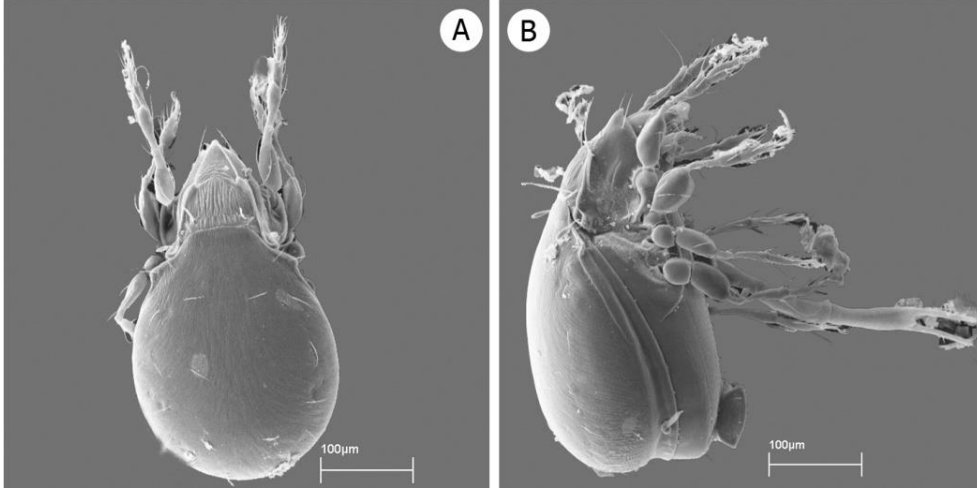


Figure 1. *Oribatula (Zygoribatula) exarata* Berlese, 1916. A) Dorsal view, B) Lateral view.

Material examined: One adult specimen, Kurtbağı village, N36° 24.446', E036° 02.077', 570 m, 10.I.2012, grassy soil; 17 adult specimens, Kurtbağı village, N36° 25.469', E036° 00.403', 314 m, 01.II.2012, soil under shrubs; 5 adult specimens, Kurtlusarımazı village road, N36° 31.480', E036° 15.300', 1432 m, 11.IV.2012, alpine meadows.

Distribution: Palearctic (Subías 2004, updated 2017).

Comment: This is the first record of the species for Turkey.

Oribatula (Zygoribatula) excavata Berlese, 1916

Measurements: Length: 534 (500–560) μm , width: 328 (300–350) μm (n=10).

Diagnostic characters: Lamellae equal in width along their length, and extend to middle of prodorsum, lamellar cusps well observable. Translamella robust, its central portion concave. Sensillus conspicuously narrow, directed towards, clavate, with finely barbed head. Notogaster with longitudinal broken line and 13 pairs of well developed and pilose setae. Humeral setae slightly erect and shorter than the others (Figure 2).

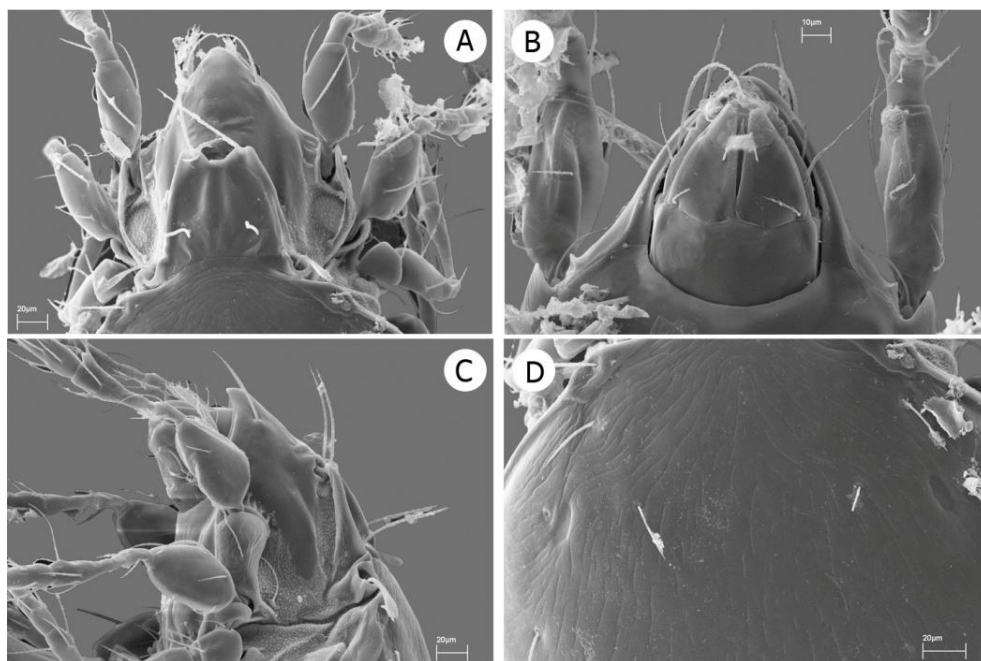


Figure 2. *Oribatula (Zygoribatula) excavata* Berlese, 1916. A) Prodorsum, B) Infracapitulum, C) Lateral view of prodorsum, D) Anterior part of notogaster.

Material examined: Eighty-four adult specimens, Kurtbağ1 village, N36° 24.446', E036° 02.077', 570 m, 10.I.2012, grassy soil; one adult specimen, Atik village, N36° 31.210', E036° 14.560', 1328 m, 11.IV.2012, soil and litter under cedar tree (*Cedrus* sp.).

Distribution: Europe (Weigmann 2006).

Comment: This is the first record of the species for Turkey.

***Oribatula (Zygoribatula) propinqua* (Oudemans, 1900)**

Measurements: Length: 349 (320–390) µm, width: 212 (170–240) µm (n=10).

Diagnostic characters: Lamellae slightly convergent from posterior to anterior. Translamella distinct, approximately as wide as lamella in medial part. Sensillus short, clavate, with finely barbed head. Notogaster with 13 pairs of short setae (p_3 absent) (Figure 3).

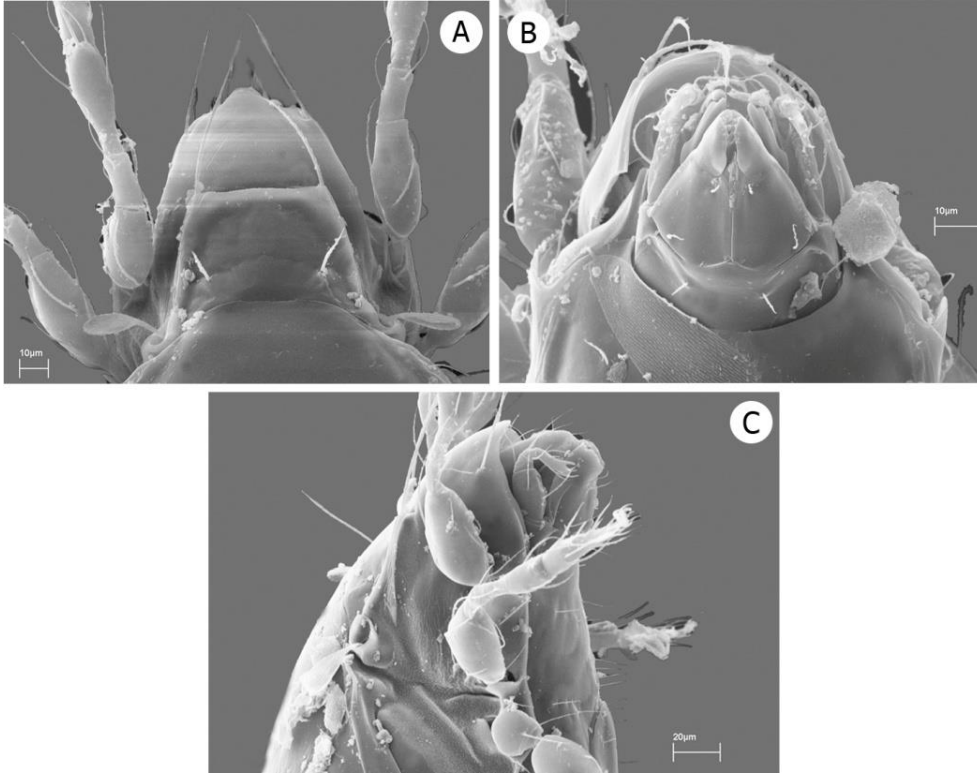


Figure 3. *Oribatula (Zygoribatula) propinqua* (Oudemans, 1900). A) Prodorsum, B) Infracapitulum, C) Lateral view of prodorsum.

Material examined: Two hundred and six adult specimens, Kurtbağı village, N36° 25.088', E036° 02.629', 321 m, 29.IX.2012, soil and litter under pine trees (*Pinus* sp.); sixty-six specimens, Bey village, N36° 23.964', E035° 58.662', 190 m, 28.VIII.2012, soil and litter under pine trees (*Pinus* sp.); twenty-one adult specimens, Karagöz village road, N36° 22.657', E035° 57.573', 375 m, 28.VIII.2012, soil and litter under pine trees (*Pinus* sp.).

Distribution: Palearctic (Seniczak et al. 2012, Weigmann 2006).

Comment: This is the first record of the species for Turkey.

***Oribatula (Zygoribatula) longisensilla* (Djaparidze, 1985)**

Measurements: Length: 408 (400–440) µm, width: 249 (240–260) µm (n=10).

Diagnostic characters: Lamellae narrow, equal in width along their length, lamellar cusps absent. Translamella slightly narrower than lamellae. Sensillus long, lanceolate, ciliate. Notogaster with 13 pairs of thin and sparsely barbed setae. Areae porosae small, round to oval shaped (Figure 4).

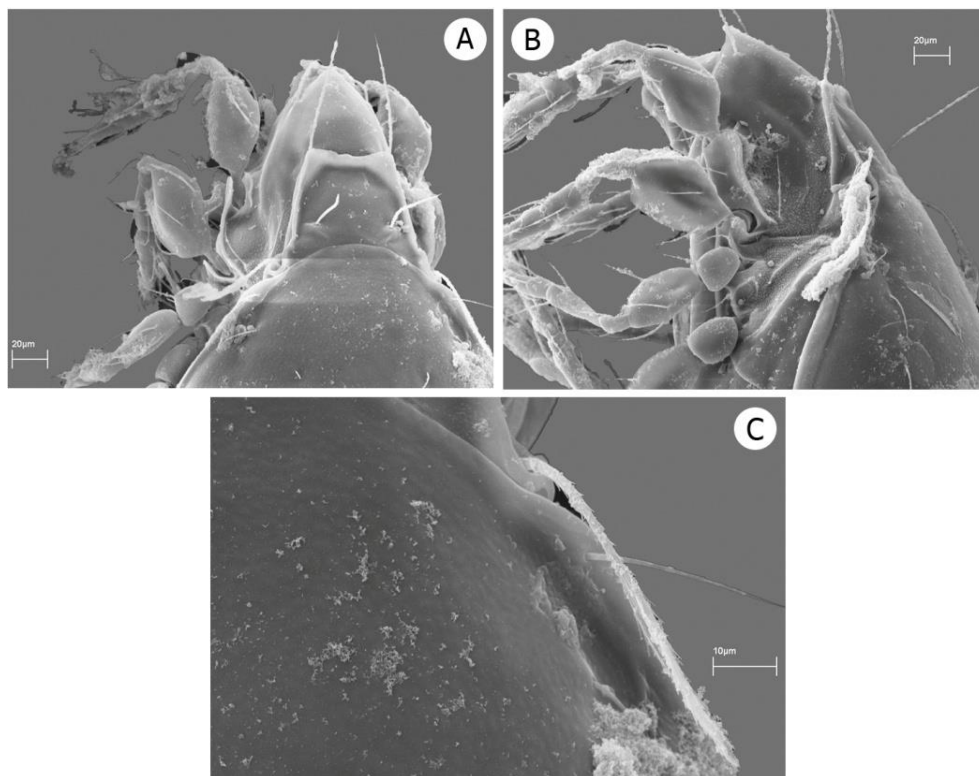


Figure 4. *Oribatula (Zygoribatula) longisensilla* (Djaparidze, 1985). A) Prodorsum, B) Lateral view of prodorsum, C) Humeral region.

Material examined: Twenty six adult specimens, Atik village, N36° 31.210', E036° 14.560', 1328 m, 11.IV.2012, soil and litter under cedar tree (*Cedrus* sp.); 3 adult specimens, Bey village, N36° 24.036', E036° 00.038', 467 m, 11.IV.2012, soil and litter under pine trees (*Pinus* sp.); 21 adult specimens, Kurtbağı village, N36° 24.009', E036° 00.319', 472 m, 11.IV.2012, soil and litter under pine trees (*Pinus* sp.); a totally of 128 adult specimens from the stations close to the previous locality at different times (from January to November in 2012); 1 adult specimen, Karagöz village road, N36° 22.646', E035° 57.653', 408 m, 28.VIII.2012, soil and litter under pine trees (*Pinus* sp.).

Distribution: Eastern Mediterranean (Subías 2004, updated 2017).

***Oribatula (Zygoribatula) undulata* Berlese, 1916**

Measurements: Length: 543 (500–590) µm, width: 346 (310–380) µm (n=10).

Diagnostic characters: Lamellae long, broad; translamella broad. Sensillus clavate, with finely barbed head. Notogaster with 14 pairs of long and barbed setae. Areae porosae A_4 and A_1 elongated, A_2 and A_3 oval (Figure 5).

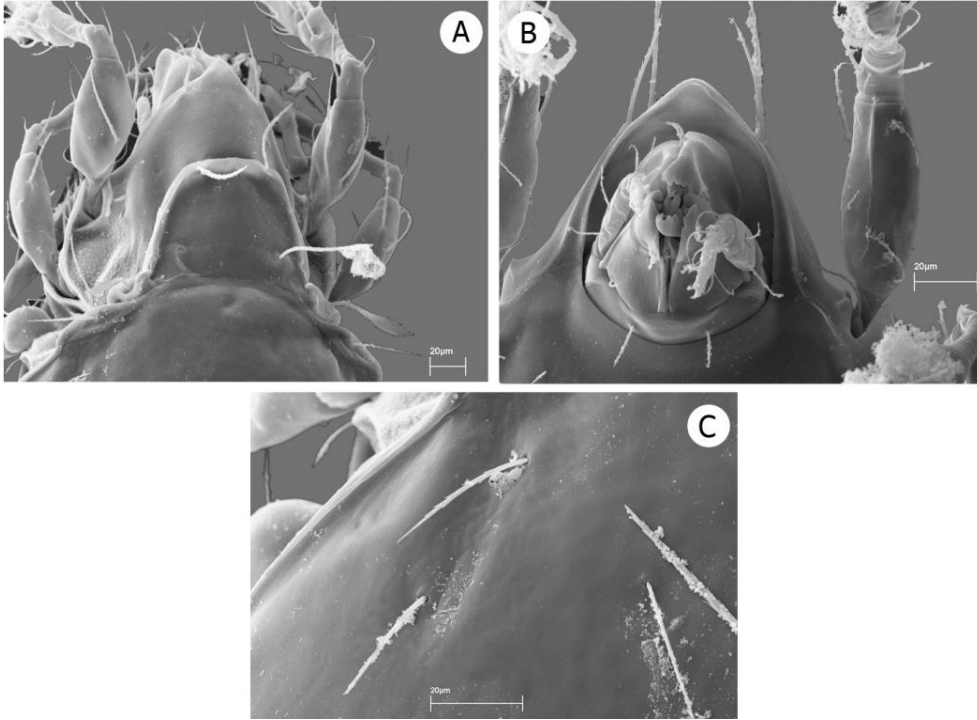


Figure 5. *Oribatula (Zygoribatula) undulata* Berlese, 1916. A) Prodorsum, B) Infracapitulum, C) Humeral region.

Material examined: Seventy-seven adult specimens, İskenderun, Kurtbağı village, N36° 24.941', E036° 01.472', 414 m, 10.I.2012, mossy soil.

Distribution: Pantropical and Subtropical except Neotropical; Turkey (Ayyıldız 1988b, Subías 2004, updated 2017).

Oribatula (Oribatula) Berlese, 1896

***Oribatula (Oribatula) tibialis amblyptera* Berlese, 1916**

Measurements: Length: 373 (340–400) µm, width: 232 (220–250) µm (n=10).

Diagnostic characters: Lamellae ribbon-shaped; lamellar apex concave, and its median angle prominent. Sensillus short and fusiform clavate, with rounded end. Notogaster with 13 pairs of setae, often hardly observable. The four pairs of area porosae round and small (Figure 6).

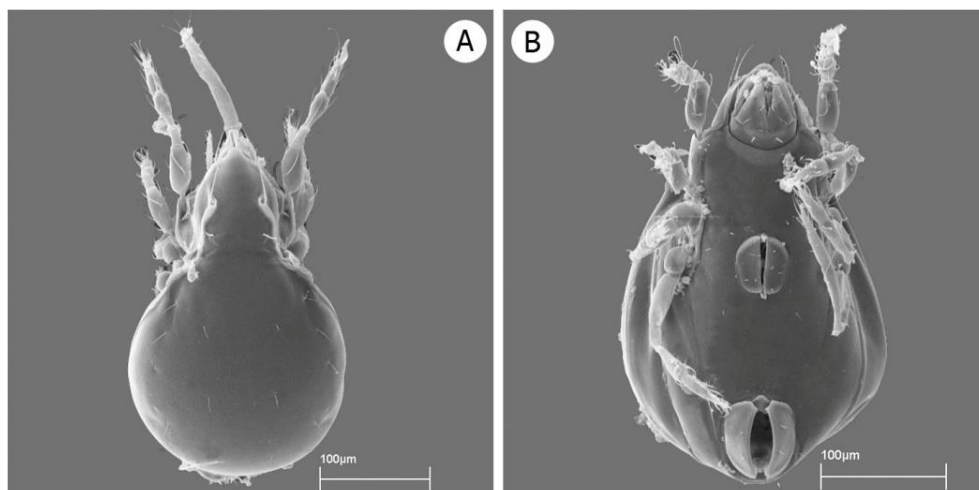


Figure 6. *Oribatula (Oribatula) tibialis amblyptera* Berlese, 1916. A) Dorsal view, B) Ventral view.

Material examined: Forty adult specimens, Kurtlusarımazı village road, N36° 31.480', E036° 15.300', 1432 m, 11.IV.2012, alpine meadows; three adult specimens, Kurtbağı village, N36° 24.837', E036° 02.900', 390 m, 29.IX.2012, soil and litter under pine trees (*Pinus* sp.).

Distribution: Italy, Switzerland, Austria and Romania (Ivan 2013, Weigmann 2006).

Comment: This is the first record of the species for Turkey.

***Oribatula (Oribatula) interrupta interrupta* (Willmann, 1939)**

Measurements: Length: 374 (350–400) µm, width: 230 (200–250) µm (n=10).

Diagnostic characters: Sensillus short, clavate, with finely barbed head. Lamellae rather narrow, with seta *le* in anterior part; cusp of lamella longer or shorter. Translamella usually incomplete. Notogaster oval, with 13 pairs of short setae (*p*₃ absent) (Figure 7).

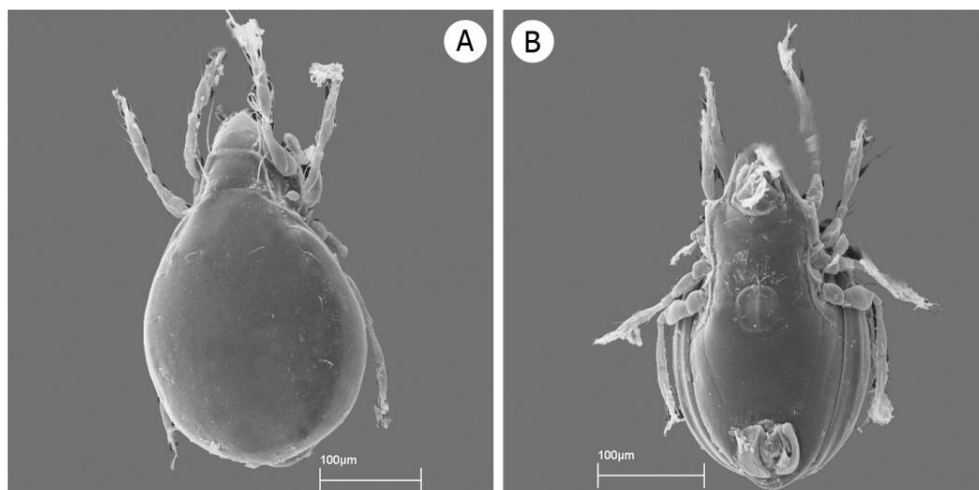


Figure 7. *Oribatula interrupta* (Willmann, 1939). A) Dorsal view, B) Ventral view.

Material examined: Twenty three adult specimens, Karagöz village road, N36° 22.647', E035° 57.380', 370 m, 28.VIII.2012, soil and litter under brush and pine trees (*Pinus* sp.); a totally of 26 adult specimens from the stations close to the previous locality at different times (from January to November in 2012); thirty seven adult specimens, Bey village, N36° 23.944', E035° 58.847', 224 m, 28.VIII.2012, soil and litter under pine trees (*Pinus* sp.); fifty four adult specimens, Kurtbağı village, N36° 24.744', E036° 02.924', 429 m, 29.IX.2012, soil and litter under pine trees (*Pinus* sp.); a totally of 196 adult specimens from the stations close to the previous locality at different times (from January to November in 2012).

Distribution: Holarctic and Ethiopian (Subías 2004, updated 2017).

Comment: This is the first record of the species for Turkey.

Key to species and subspecies of the genus *Oribatula* Berlese, 1916 known from Turkey

- 1. Translamella present2
- Translamella absent10
- 2. Notogaster striate 3
- Notogaster not striate4
- 3. Interlamellar region lineate; porose areas rounded
.....*Oribatula* (*Zygoribatula*) *exarata* Berlese, 1916
- Interlamellar region smooth; porose areas ovate*Oribatula* (*Zygoribatula*) *connexa connexa* Berlese, 1904
- 4. Translamella very thin, linear.....
.....*Oribatula* (*Zygoribatula*) *exilis exilis* (Nicolet, 1855)
- Translamella equal in width to the lamellae or only a little thinner.....5

5. Lamellar cuspis short and narrow; sensillus short stalked, clavate
*Oribatula (Zygoribatula) propinqua* (Oudemans, 1902)
 - Lamellar cuspis not short or not so narrow6
6. Lamellar cuspis very broad and short prominent; sensillus long stalked,
 clavate*Oribatula (Zygoribatula) excavata* Berlese, 1916
 - Lamellar cuspis not broad and prominent.....7
7. Rostrum pointed; porose areas Aa and A₁ about 3 times as long as broad
*Oribatula (Zygoribatula) undulata* Berlese, 1916
 - Rostrum rounded; porose areas Aa and A₁ about 1-1.5 times as long as
 broad.....8
8. Sensillus very long, lanceolate
 *Oribatula (Zygoribatula) longisensilla* (Djaparidze, 1985)
 - Sensillus short and clavate9
9. Lamella and translamella wide; length 440-465 µm
 *Oribatula (Zygoribatula) cognata* (Oudemans, 1902)
 - Lamella and translamella narrow; length 315-450 µm
 *Oribatula (Zygoribatula) frisiae* (Oudemans, 1900)
10. Sensillus rather short stalked and clavate; translamella usually incomplete,
 broken in middle, but can also be thin or rarely absent
*Oribatula (O.) interrupta interrupta* (Willmann, 1939)
 - Sensillus longer stalked and clavate or fusiform11
11. Lamella moderately broad, slightly dilated in front; no lamellar cuspis,
 sensillus moderately long stalked clavate.....
*Oribatula (O.) pannonica* Willmann, 1949
 - Lamella very much widened in front; rounded lamellar cuspis not protruding
 or very little protruding 12
12. Sensillus long stalked, clavate; length 410-530 µm
 *Oribatula (O.) tibialis tibialis* (Nicolet, 1855)
 - Sensillus moderately long stalked, fusiform; length 335-405 µm
*Oribatula (O.) tibialis amblyptera* Berlese, 1916

CONCLUSION

Electron microscope photos of all determined taxa were taken. All species reported here are well recognizable (Ayyıldız 1988b, Bernini et al. 1987, Grobler and Kok 1993, Grobler et al. 2004, Ivan 2013, Mahunka 1994, Pérez-Iñigo 1993, Sellnick 1960, Seniczak et al. 2012, Subías 2004, updated 2017, Weigmann 2006). Due to the synonymy of previously recorded species, the number of known taxa of the genus *Oribatula* from Turkey has risen to 13, with the data presented in this study. *Zygoribatula lanceolata* (Grobler et al. 2004), previously defined from Çamlidere, Ankara (Turkey), was considered as synonym of *Oribatula (Zygoribatula) longisensilla* (Djaparidze, 1985) by Subías (2004, updated 2017). The Amanos Mountains are reported as a second locality record for *Oribatula (Zygoribatula) longisensilla* (Djaparidze, 1985).

ACKNOWLEDGEMENTS

This study was supported by the Fund of Erciyes University Scientific research Project (Project no: FYL-2012-4205). It is also a part of the master's thesis work conducted by the first author.

REFERENCES

- Albayrak N. 2000. Erzurum ili *Zygoribatula* (Acari, Oribatida, Oribatulidae) türleri üzerine sistematik araştırmalar. Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 32 s.
- Ay Y. and Ayyıldız N. 2014. Taxonomic investigations on oribatulid mites (Acari, Oribatida, Oribatulidae) from the southwestern region of the Amanos Mountains. IUFRO Joint Meeting, 7.03.14 "Entomological Research in Mediterranean Forest Ecosystems" MEDINSECT, 09-14 April, Antalya, 80.
- Ayyıldız N. 1988a. Erzurum Ovası Oribatid Akarları (Acari, Oribatida) Üzerine Sistematik Araştırmalar. III. Yüksek oribatidler. Doğa Türk Zooloji Dergisi, 12, 145 – 155.
- Ayyıldız N. 1988b. Türkiye Faunası İçin Yeni *Zygoribatula* Berlese (Acari, Oribatulidae) Türleri. Doğa Türk Zooloji Dergisi, 12, 204 – 209.
- Ayyıldız N. and Luxton M. 1989. New and Unrecorded Oribatid Mites (Acari) from Turkey. Zoologischer Anzeiger, 222 (5/6), 294 – 300.
- Ayyıldız N. and Toluk A. 2016. Contributions to the Turkish oribatid mite fauna (Acari: Oribatida). Turkish Journal of Entomology, 40 (1), 73-85.
- Bernini F., Avanzati A.M. and Bernini S. 1987. Notulae Oribatologicae XXXVII. Gli Acari Oribatei del Massiccio del Pollino (Italia Meridionale): Aspetti Faunistici e Biogeografici. Lavori della Società Italiana di Biogeografia, Nuova Serie, 10, 379–488.
- Bezi T. and Baran Ş. 2016. First record of the genus *Lucoppia* (Acari: Oribatida) from Turkey. Turkish Journal of Zoology, 40 (5), 765-768.
- Erman O., Özkan M., Ayyıldız N. and Doğan S. 2007. Checklist of the Mites (Arachnida: Acari) of Turkey. Second supplement. Zootaxa, 1532, 1-21.
- Grobler L. and Kok D.J. 1993. Species of the Genus *Zygoribatula* Berlese, 1916 (Acari, Oribatida, Oribatulidae) from South Africa II. New and Existing Species. Navorsinge Van Die Nasionale Museum, Bloemfontein, 9 (6), 181–212.
- Grobler L., Bayram Ş. and Çobanoğlu S. 2004. Two New Species and New Records of Oribatid Mites from Turkey. International Journal of Acarology, 30 (4), 351–358.
- Grobler L., Bayram S. and Çobanoğlu S. 2005. Two New Records of *Oribatula* (*Zygoribatula*) Species (Acari: Oribatida) from Turkey, with Redescriptions. Zoological Science, 22, 1347–1351.
- Ivan O. 2013. Genus *Oribatula* s. str. Berlese, 1896 (Oribatida, Oribatulidae) in Romanian Fauna. Acarologia, 53 (2), 175–184.

- Mahunka S. 1994. Further Notes, Additions and Redescriptions of the Oribatid Species Preserved in the Berlese Collection (Acari, Oribatida) I. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 40 (1), 29-49.
- Niedbala W. 1981. Deux Nouveaux Phthiracaroidae de Turquie (Acari, Oribatida). *Polskie Pismo Entomologiczne*, 51, 501-510.
- Niedbala W. 1984. Phthiracaroidae (Acari, Oribatida) Nouveaux d' Asia Occidentale. *Annales Zoologici*, 38, 225-241.
- Niedbala W. 1992. Phthiracaroidae (Acari, Oribatida): Systematic Studies. PWN- Polish Scientific Publishers, Warszawa, 612 p.
- Özkan M., Ayyıldız N. and Erman O. 1994. Check List of the Acari of Turkey. First Supplement. *EURAAC News Letter*, 7 (1), 4 - 12.
- Özkan M., Ayyıldız N. and Soysal Z. 1988. Türkiye Akar Faunası. *Doğa Türk Zooloji Dergisi*, 12, 75 - 85.
- Per S. and Ayyıldız N. 2004. Erciyes Dağının (Kayseri) Epifitik Oribatid Akarları Üzerine Sistematik Araştırmalar-III. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 20, 119-128.
- Pérez-Iñigo C. 1993. Acari Oribatei, Poronota. *Fauna Iberica*, Vol.3. Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid, 320 p.
- Sellnick M. 1960. Formenkreis: Hornmilben, Oribatei. In: Brohmer P., Ehrmann P., Ulmer (eds). *Die Tierwelt Mitteleuropas* 3, 4. Lief (Ergänzung), pp. 45-134. Quelle & Meyer, Leipzig.
- Seniczak S., Seniczak A., Kaczmarek S. and Żelazna E. 2012. Systematic Status of *Oribatula* Berlese, 1895 (Acari: Oribatida: Oribatulidae) in the Light of the Ontogeny of Three Species. *International Journal of Acarology*, 38 (8), 664-680.
- Subías L. S. 2004, updated 2017. Listado sistemático, sinonímico y biogeográfico de los ácaros oribátidos (Acariformes, Oribatida) del Mundo (1758-2002). *Graellsia*, 60 (núm. extr.), 3-305. http://bba.bioucm.es/cont/docs/RO_1.pdf (Date accessed: 07.07.2017)
- Taşdemir A., Sarı E. and Ayyıldız N. 2010. Yozgat Çamlığı Milli Parkı'ndan *Zygoribatula* Berlese, 1916 ve *Eupelops* Ewing, 1917 (Oribatida: Oribatulidae, Phenopelopidae) Türleri Üzerine Sistematik ve Ekolojik Araştırmalar. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Dergisi*, 5 (1), 47-59.
- Weigmann G. 2006. Hornmilben (Oribatida). *Die Tierwelt Deutschlands, Begründet 1925 von Friedrich Dahl*, 76. Teil. Goecke & Evers, Keltern, 520 p.

Aphidophagous coccinellid and parasitoid species determined in the Çanakkale Province with a new record for the parasitoid fauna of Turkey

Sahin KÖK¹

Željko TOMANOVIĆ²

Derya ŞENAL³

Gökhan BAŞTUĞ¹ İsmail KASAP¹

ÖZ

Türkiye parazitoit faunası için yeni bir kayıt ile birlikte Çanakkale ilinde belirlenen afidofag coccinellid ve parazitoit türler

Bu çalışma 2013 ve 2015 yılları arasında Çanakkale ilinde afidofag coccinellid ve parazitoit türleri ile onların çeşitlilikleri ve birbirleri arasındaki tritrofik ilişkilerin (parazitoit/predatör-konukçu yaprakbiti-konukçu bitki) belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışma boyunca Aphidiinae (Hymenoptera: Braconidae) altfamilyasına ait altı cinsle bağlı 10 parazitoit tür ve Coccinellidae (Coleoptera) familyasına ait 10 cinsle bağlı 12 predatör tür tespit edilmiştir. Parazitoit türlerden *Aphidius hortensis* Marshall, 1896 Türkiye parazitoit faunası için yeni kayıttır. *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson, 1880) (%32.9) ve *Lysiphlebus fabarum* (Marshall, 1896) (%23.0) türleri diğer parazitoit türlerden daha yoğun tespit edilmiştir. Benzer şekilde *Coccinella septempunctata* Linnaeus, 1758 (%35.1) ve *Adalia bipunctata* (Linnaeus, 1758) (%22.8) türleri predatör türler içerisinde en yaygın türler olarak belirlenmiştir. *Aphis fabae* Scopoli 1763 parazitoit türlerin konukçusu olarak en yaygın çeşitliliğe (Shannon-Wiener $H = 0.658$) sahip iken *Cinara pini* (Linnaeus, 1758) ise predatör türlerin konukçusu olarak en yaygın çeşitliliğe sahiptir (Shannon-Wiener $H = 1.386$). Bu çalışmada 14 farklı konukçu bitki üzerinde 18 parazitoit-yaprakbiti ilişkisi ve 19 farklı bitki üzerinde 28 predatör-yaprakbiti ilişkisi belirlenmiştir. *Berberis* sp. (Berberidaceae) üzerinde *A. hortensis* - *Liosomaphis berberidis* (Kaltenbach, 1843) ilişkisi Türkiye'de ilk kez bu çalışma ile kayıt edilmiştir.

¹ Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Çanakkale Onsekiz Mart University, Çanakkale, Turkey

² Department of Invertebrate Zoology and Entomology, Faculty of Biology, University of Belgrade, Studentski trg 16, Belgrade, Serbia

³ Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture Sciences and Technology, Bilecik University, Turkey

Corresponding author e-mail: sahinkok@gmail.com; sahinkok@comu.edu.tr

Alınış (Received): 19.07.2017, Kabul ediliş (Accepted): 20.09.2017

Anahtar kelimeler: Yaprakbiti, coccinellid, parazitoit, *Aphidius hortensis*, Çanakkale

ABSTRACT

This study was conducted between 2013 - 2015 to determine aphidophagous coccinellid and parasitoid species of aphids, their diversity and tritrophic associations (parasitoid/predator-host aphid-host plant) in the Çanakkale Province. In the course of the investigations, 10 species belonging to six genera of the subfamily Aphidiinae (Hymenoptera: Braconidae) were determined, in addition to 12 species belonging to 10 genera of the family Coccinellidae (Coleoptera). Among the parasitoids, *Aphidius hortensis* Marshall, 1896 is a new record for the Turkish parasitoid fauna. *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson, 1880) (32.9%) and *Lysiphlebus fabarum* (Marshall, 1896) (23.0%) were more extensively found compared to other parasitoid species. Similarly, *Coccinella septempunctata* Linnaeus, 1758 (35.1%) and *Adalia bipunctata* (Linnaeus, 1758) (22.8%) were recorded as the most common predator species. *Aphis fabae* Scopoli 1763 had the greatest diversity among the parasitoids (Shannon-Wiener $H = 0.658$), while *Cinara pini* (Linnaeus, 1758) had the greatest diversity among the predators (Shannon-Wiener $H = 1.386$). As for tritrophic associations, 18 parasitoid-aphid associations on 14 host plants and 28 predator-aphid associations on 19 host plants were determined. The *A. hortensis* - *Liosomaphis berberidis* (Kaltenbach, 1843) association on *Berberis* sp. (Berberidaceae) is here newly recorded from Turkey. With the present study, the aphidophagous coccinellid and parasitoid species are determined for the first time in the Çanakkale Province of Turkey.

Keywords: Aphid, coccinellid, parasitoid, *Aphidius hortensis*, Çanakkale

INTRODUCTION

Aphids (Hemiptera: Aphididae) are one of the most important pests causing damage to different plants in cultivated and uncultivated areas throughout the world. Aphids are responsible for direct damage to plants such as leaf curling, twisting of shoots, yellowing of leaves and stunting by sucking plant sap. In addition they also produce galls and deformities on plants by secreting toxic saliva during feeding. Moreover, they cause indirect damage by excreting honeydew on plant leaves and transmitting phytopathogenic viral diseases (Blackman and Eastop 2006, Jouraeva et al. 2006, van Emden and Harrington 2007). Recently, aphids have become more important in cultivated and uncultivated areas because they, winged aphids, migrate over greater distances and can produce several generations per annum (Gilbert et al. 2009, Kavallieratos et al. 2005, Posada-Flórez et al. 2014).

Aphid populations have a large number and various categories of specific and nonspecific natural enemies (parasitoids and predators) throughout the world. Among these natural enemies, parasitoid species belonging to the subfamilies Aphidiinae (Hymenoptera: Braconidae) and Aphelininae (Hymenoptera: Aphelinidae) are specialized to parasitize aphids and could play an important role in

biological control of aphids feeding on different plants (Aziza et al. 2014, Darsouei et al. 2011, Hagvar and Hofsvang 1991, Hughes 1989, Starý 2006, van Emden 1995, van Emden and Harrington 2007). Among aphid parasitoids, species belonging to the subfamily Aphidiinae are solitary wasp endoparasitoids of aphid populations, and they usually have a body length of 1-4 mm (Kavallieratos et al. 2001, Starý 1970, 1988). The subfamily Aphidiinae contains more than 400 species belonging to 60 genera and subgenera worldwide (Starý 1988). Many studies conducted in recent years, has led to the identification of a great number of new parasitoid species have in Southeast Europe, including Turkey (Akar and Çetin Erdoğan 2017, Çetin Erdoğan et al. 2008, 2010, Kavallieratos et al. 2003, Kavallieratos and Tomanović 2003, Tomanović and Starý 2001, Tomanović and Kavallieratos 2002, Tomanović et al. 2002, 2003a, 2003b). Predator species belonging to the family Coccinellidae (Coleoptera) are among the most important natural enemies of aphids and play a major role in control of aphid populations worldwide. Most of these species, generally known as ladybugs or ladybird beetles, feed as predators on both adult and immature stages of aphids and other pests. Also, some of these predators survive by phytophagy or mycethophagy (Chinery 1993, Tezcan and Uygun 2003). Predator species of the family Coccinellidae have been successfully used in biological control of many insect pests including aphids (Hemiptera: Aphididae), scale insects (Hemiptera: Coccoidea), whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae), thrips (Thysanoptera), mealybugs (Hemiptera: Pseudococcidae), leaf hoppers (Hemiptera: Cicadellidae) and other soft bodied insect pests worldwide (Magro et al. 2010).

Recently, synthetic pesticides have been heavily used in the control of aphid populations damaging different crops in Turkey and worldwide. These pesticides have caused serious harm to the environment (including beneficial insects) and human health (Desneux et al. 2004, 2006, 2007). Determining parasitoid and predator species as potential agents of biological control of aphid populations is therefore very important. The aim of the present study was to determine the species of parasitoids (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) and predator coccinellid (Coleoptera: Coccinellidae) of aphids feeding on different crops in cultivated and uncultivated areas of the Çanakkale Province, Turkey.

MATERIALS AND METHODS

Aphid specimens, mummified aphids and predators were collected from herbaceous plants, shrubs and trees growing in cultivated and uncultivated areas from 2013 to 2015 in the Çanakkale Province (especially City Centre and Ayvacık, Bayramiç, Biga, Çan, Lapseki, Yenice), Turkey. Sampling was carried out aperiodically during spring and summer. The plant specimens colonized with aphids, mummified aphids and predators were brought to the laboratory in a plastic bag. Plants were pressed, herbarized and identified. Both apterous and alate aphids were collected from their host plants using a soft brush and put in an Eppendorf tube containing 70% alcohol to identify its species. Collection and preparation of aphids followed the method of

Hille Ris Lambers (1950), while identification of aphids was conducted according to Heie (1986), Bodenheimer and Swirski (1957) and Blackman and Eastop (2006, 2016). In the present study, the aphid species were determined by Kök et al. (2016).

For parasitoid emergence, mummified aphids and plant samples were put in plastic bottles inside a growth chamber (22.5 °C, 65% humidity, 16:8 L:D photoperiod). The lid of the plastic bottles had a circular opening covered with muslin cloth for ventilation purpose (Kavallieratos et al. 2004). After their emergence, the parasitoids were identified. Coccinellid species were collected from aphid-infested plant parts using a mouth aspirator in field conditions. Immature stages of the predators were brought to the laboratory and put in plastic bottles to complete their development. Preparation and identification of coccinellid species were done according to Uygun (1981).

All aphid, parasitoid and coccinellid specimens identified in the study were collected by the first author in the Çanakkale Province, Turkey. In the present study, the parasitoid and coccinellid species were identified by second and third author, respectively. Specimens of aphids and coccinellids were deposited in the insect collection of the Department of Plant Protection, Agricultural Faculty, Çanakkale Onsekiz Mart University, Turkey. Parasitoid specimens were deposited in that of the Institute of Zoology, Faculty of Biology, University of Belgrade, Belgrade, Serbia. Coordinates where we collected parasitoid and coccinellid species were recorded by GPS (Magellan Triton 500). The Shannon-Wiener H index was used to determine diversity of parasitoids and coccinellids of each aphid species in the Çanakkale Province. The nomenclature of diagnosed parasitoid species new for Turkey follows Sharkey and Wharton (1997).

RESULTS AND DISCUSSION

This study was conducted between 2013 - 2015 to determine parasitoids and coccinellids of aphids, their diversity and tritrophic associations (parasitoid/coccinellid-host aphid-host plant) in the Çanakkale Province. During the study, 10 species belonging to six genera of the subfamily Aphidiinae (Hymenoptera: Braconidae) were determined, in addition to 12 species belonging to 10 genera of the family Coccinellidae (Coleoptera). Among the parasitoids, *Aphidius hortensis* Marshall, 1896 reared from *Liosomaphis berberidis* (Kaltenbach, 1843) feeding on *Berberis* sp. (Berberidaceae) is a new record for the Turkish parasitoid fauna. In the survey of parasitoid species, 18 associations of parasitoids-aphids occurring on 14 host plants were recorded. In the survey of coccinellid species, 28 associations of predators-aphids occurring on 19 host plants were reported. Moreover, the *A. hortensis* - *L. berberidis* association on *Berberis* sp. (Berberidaceae) was found as new record from Turkey. Specialized parasitoids of aphids of the genus *Liosomaphis* (Kavallieratos et al. 2004), the indicated species are of Palaearctic origin and were probably introduced into the USA and Canada (Smith 1944). It should be noted that parasitoids and predators of aphids are

determined for the first time in the Çanakkale Province. The taxonomy, host aphids, host plants and coordinates (Figure 1) are given below, along with the collection dates, the sex ratio and distribution of genera and species of parasitoids and coccinellids.

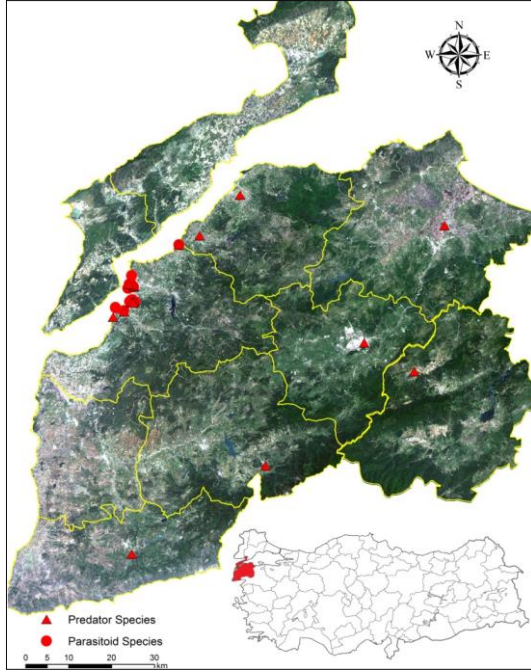


Figure 1. Location of sites where aphid parasitoids and coccinellids were sampled in the Çanakkale, Turkey.

List of the species

Order Hymenoptera

Family Braconidae

Subfamily Aphidiinae

Adialytus salicaphis (Fitch, 1855)

Distribution: Andorra, Bulgaria, Canada, China, Croatia, Czech Republic, Finland, France, Georgia, Germany, Greece, Hungary, India, Iran, Iraq, Italy, Japan, Kazakhstan, Mexico, Moldova, Pakistan, Poland, Romania, Russia, Slovakia, Spain, Sweden, Tajikistan, Turkey, USA, United Kingdom, Uzbekistan, Yugoslavia, Serbia (Yu et al. 2012).

Material examined: *Chaitophorus leucomelas* Koch 1854, *Populus* sp. (Salicaceae), 40°08'25.3" N 26°24'03.7" E, Çanakkale, City Centre, 10.VI.2015, 7♀♀, 2♂♂.

***Aphidius colemani* Viereck, 1912**

Distribution: Algeria, Angola, Argentina, Australia, Brazil, Bulgaria, Chile, China, Colombia, Costa Rika, Cyprus, Czech Republic, Egypt, France, Georgia, Germany, Greece, Hungary, India, Iran, Iraq, Israel, Italy, Japan, Jordan, Kenya, Lebanon, Libya, Madagascar, Morocco, Mozambique, Norway, Pakistan, Peru, Poland, Portugal, Russia, South Africa, Spain, Syria, Turkey, USA (Yu et al. 2012).

Material examined: *Aphis nerii* Boyer de Fonscolombe 1841, *Nerium* sp. (Apocynaceae), 40°06'58.3" N 26°24'47.4" E, Çanakkale, City Centre, 12.VI.2015, 11♀♀, 2♂♂; *Aphis punicae* Passerini 1863, *Punica granatum* L. (Lythraceae), 40°08'24.7" N 26°24'10.8" E, Çanakkale, City Centre, 10.VI.2015, 4♀♀, 2♂♂.

****Aphidius hortensis* Marshall, 1896**

Distribution: Bulgaria, Canada, Czech Republic, Estonia, Finland, France, Georgia, Germany, Hungary, India, Italy, Moldova, the Netherlands, Poland, Slovakia, Spain, USA, Ukraine, United Kingdom, Yugoslavia, Serbia (Yu et al. 2012).

Material examined: *Liosomaphis berberidis* (Kaltenbach 1843), *Berberis* sp. (Berberidaceae), 40°06'39.8" N 26°24'59.5" E, Çanakkale, City Centre, 27.VI.2015, 3♀♀.

A. hortensis is a new record for the aphid parasitoid fauna of Turkey. Also, the *A. hortensis* - *L. berberidis* association is a new record from Turkey. *A. hortensis* characterize short antennae with 14-15 antennal segments, elongated stigma, two-segmented labial palpomeres and short metacarpus (Figure 2). It is specialized parasitoids of *L. berberidis*.

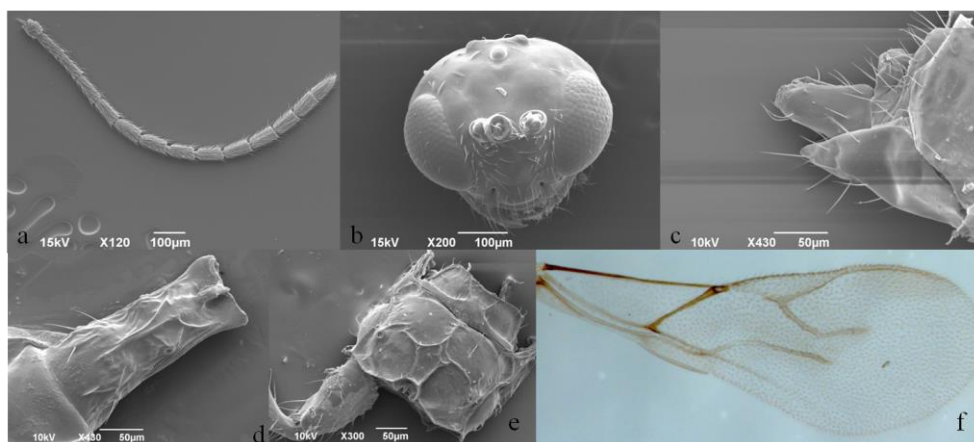


Figure 2. *Aphidius hortensis* Marshall, 1896 (a) antennae, (b) head, frontal view, (c) ovipositor sheaths, lateral view, (d) petiole, dorsal view, (e) propodeum, dorsal view, (f) forewing.

***Aphidius matricariae* Haliday, 1834**

Distribution: Algeria, Andorra, Argentina, Belgium, Bulgaria, Canada, Chile, China, Cyprus, Czech Republic, Egypt, Finland, France, Germany, Hungary, India, Iran, Iraq, Israel, Italy, the Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Turkey, USA, Ukraine, United Kingdom, Yugoslavia (Yu et al. 2012).

Material examined: *Brachycaudus helichrysi* (Kaltenbach 1843), *Anthemis* sp. (Asteraceae), 40°08'36.5" N 26°25'01.4" E, Çanakkale, City Centre, 31.V.2015, 19♀♀, 20♂♂; *Brachycaudus helichrysi* (Kaltenbach 1843), *Helianthus annuus* L. (Asteraceae), 40°06'55.5" N 26°24'37.2" E, Çanakkale, City Centre, 15.V.2015, 3♀♀, 3♂♂.

***Aphidius rosae* Haliday, 1834**

Distribution: Andorra, Belarus, Belgium, Brazil, Bulgaria, Canada, China, Czech Republic, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, India, Iran, Iraq, Ireland, Israel, Italy, the Netherlands, Norway, Pakistan, Poland, Portugal, Romania, Russia, Slovakia, Spain, Switzerland, Turkey, USA, Ukraine, United Kingdom, Yugoslavia, Serbia (Yu et al. 2012).

Material examined: *Macrosiphum rosae* (Linnaeus 1758), *Rosa* sp. (Rosaceae), 40°05'59.6" N 26°22'03.3" E, Çanakkale, Kepez, 05.VI.2015, 23♀♀, 4♂♂.

***Binodoxys acalephae* (Marshall, 1896)**

Distribution: Andorra, Bulgaria, Canada, China, Czech Republic, Finland, France, Georgia, Germany, Hungary, India, Iran, Iraq, Italy, Kazakhstan, Moldova, Morocco, the Netherlands, Poland, Portugal, Russia, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Turkey, United Kingdom, Yugoslavia (Yu et al. 2012).

Material examined: *Aphis craccivora* Koch 1854, *Robinia pseudoacacia* L. (Fabaceae), 40°06'41.0" N 26°25'00.4" E, Çanakkale, City Centre, 06.VI.2015, ♀; *Aphis fabae* Scopoli 1763, *Robinia pseudoacacia* L. (Fabaceae), 40°06'41.0" N 26°25'00.4" E, Çanakkale, City Centre, 06.VI.2015, 5♀♀, 6♂♂.

***Lipolexis gracilis* Foerster, 1862**

Distribution: Algeria, Andorra, Bulgaria, China, Czech Republic, Finland, France, Georgia, Germany, Greece, Hungary, India, Italy, Japan, Kazakhstan, Lebanon, Moldova, the Netherlands, Pakistan, Poland, Portugal, Romania, Russia, Slovakia, Slovenia, Spain, Thailand, Turkey, Uzbekistan, Yugoslavia, Serbia (Yu et al. 2012).

Material examined: *Aphis gossypii* Glover 1877, *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench (Malvaceae), 40°13'56.1" N 26°32'25.4" E, Çanakkale, City Centre, 06.VI.2015, ♀.

***Lysiphlebus fabarum* (Marshall, 1896)**

Distribution: Afghanistan, Algeria, Andorra, Australia, Azerbaijan, Belgium, Bulgaria, China, Czech Republic, Egypt, Finland, France, Georgia, Germany, Greece, Hungary, India, Iran, Iraq, Israel, Italy, Japan, Kazakhstan, Korea, Lebanon, Moldova, Morocco, the Netherlands, Pakistan, Poland, Portugal, Romania, Russia, Slovakia, Slovenia, Spain, Switzerland, Syria, Turkey, Ukraine, United Kingdom, Uzbekistan, Yugoslavia, Serbia (Yu et al. 2012).

Material examined: *Aphis fabae* Scopoli 1763, *Phaseolus vulgaris* L. (Fabaceae), 40°05'57.6" N 26°22'03.1" E, Çanakkale, Kepez, 05.VI.2015, 43♀♀; *Aphis fabae* Scopoli 1763, *Spartium junceum* L. (Fabaceae), 40°06'43.1" N 26°25'16.0" E, Çanakkale, University Campus, 23.V.2014, 4♀♀; *Aphis umbrella* (Börner 1950), *Malva* sp. (Malvaceae), 40°05'35.7" N 26°23'25.3" E, Çanakkale, Kepez, 25.IV.2014, 10♀♀; *Aphis gossypii* Glover 1877, *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench (Malvaceae), 40°13'56.1" N 26°32'25.4" E, Çanakkale, Yapıldak, 06.VI.2015, 10♀♀.

***Lysiphlebus testaceipes* (Cresson, 1880)**

Distribution: Algeria, Argentina, Australia, Belgium, Brazil, Canada, Chile, China, Costa Rika, Croatia, Cuba, Czech Republic, France, Greece, India, Iran, Italy, Korea, Mexico, Pakistan, Peru, Portugal, South Africa, Spain, Turkey, USA, Uzbekistan, Yugoslavia, Serbia (Yu et al. 2012).

Material examined: *Aphis nerii* Boyer de Fonscolombe 1841, *Nerium* sp. (Apocynaceae), 40°08'56.4" N 26°24'17.9" E, Çanakkale, City Centre, 11.VII.2014, 8♀♀, ♂; *Aphis nerii* Boyer de Fonscolombe 1841, *Nerium* sp. (Apocynaceae), 40°06'59.3" N 26°24'49.0" E, Çanakkale, University Campus, 12.VI.2015, 13♀♀, 11♂♂; *Aphis nerii* Boyer de Fonscolombe 1841, *Nerium* sp. (Apocynaceae), 40°10'00.1" N 26°24'40.4" E, Çanakkale, Esenler, 17.VI.2015, 2♀♀, ♂; *Aphis fabae* Scopoli 1763, *Vicia faba* L. (Fabaceae), 40°06'44.7" N 26°24'22.9" E, Çanakkale, Kepez, 14.V.2014, ♀, 2♂♂; *Aphis punicae* Passerini 1863, *Punica granatum* L. (Lythraceae), 40°05'55.5" N 26°22'04.1" E, Çanakkale, Kepez, 05.VI.2015, 10♀♀, 7♂♂; *Aphis punicae* Passerini 1863, *Punica granatum* L. (Lythraceae), 40°08'24.9" N 26°24'12.8" E, Çanakkale, City Centre, 10.VI.2015, 3♀♀, 6♂♂; *Aphis punicae* Passerini 1863, *Punica granatum* L. (Lythraceae), 40°09'03.0" N 26°24'29.6" E, Çanakkale, City Centre, 01.VI.2014, 14♀♀, 17♂♂.

***Pauesia* sp. Quilis Perez, 1931**

Distribution: Afrotropical, East and West Palaearctic, European, Nearctic, Neotropical and Oriental regions (Yu et al. 2012).

Material examined: *Cinara pini* (Linnaeus 1758), *Pinus* sp. (Pinaceae), 40°06'37.7" N 26°24'37.1" E, Çanakkale, Kepez, 14.V.2014, 11♀♀, ♂.

Order Coleoptera

Family Coccinellidae

Subfamily Coccinellinae

Adalia bipunctata (Linnaeus, 1758)

Distribution: Middle Africa (Bielawski 1975), USA (Gordon 1985), Canada (Larson 2013), Palaearctic region, North Africa, North Asia and North China (Uygun 1981, Kovar 2007).

Material examined: *Aphis punicae* Passerini 1863, *Punica granatum* L. (Lythraceae), 40°13'56.1" N 26°32'25.4" E, Çanakkale, Yapıldak, 06.VI.2015, (2); *Brachycaudus helichrysi* (Kaltenbach), *Anthemis* sp. (Asteraceae), 40°08'36.5" N 26°25'01.4" E, Çanakkale, City Centre, 31.V.2015, (2); *Chaitophorus leucomelas* Koch, *Populus* sp. (Salicaceae), 40°06'32.9" N 26°24'59.3" E, Çanakkale, University Campus, 11.IV.2013, (4); *Cavariella aegopodii* (Scopoli), *Salix* sp. (Salicaceae), 40°06'48.9" N 26°25'14.2" E, Çanakkale, University Campus, 24.IV.2015, (2); *Cinara pini* (Linnaeus 1758), *Pinus* sp. (Pinaceae), 40°06'37.7" N 26°24'37.1" E, Çanakkale, Kepez, 14.V.2014 (1); *Hyalopterus pruni* (Geoffroy 1762), *Prunus persica* L. (Batsch) (Rosaceae), 40°01'38.1" N 27°02'54.2" E, Çanakkale, Çan, 07.VI.2013, (2).

Adalia fasciatopunctata revelieri Mulsant, 1866

Distribution: South Palaearctic region (Horion 1961).

Material examined: *Chaitophorus leucomelas* Koch, *Populus* sp. (Salicaceae), 40°06'32.9" N 26°24'59.3" E, Çanakkale, University Campus, 11.IV.2013, (3); *Cinara pini* (Linnaeus 1758), *Pinus* sp. (Pinaceae), 40°06'37.7" N 26°24'37.1" E, Çanakkale, Kepez, 14.V.2014, (1); *Aphis nerii* Boyer de Fonscolombe 1841, *Nerium* sp. (Apocynaceae), 40°08'56.4" N 26°24'17.9" E, Çanakkale, City Centre, 11.VII.2014, (1); *Hyalopterus pruni* (Geoffroy 1762), *Prunus persica* L. (Batsch) (Rosaceae), 40°01'38.1" N 27°02'54.2" E, Çanakkale, Çan, 07.VI.2013, (1).

Chilocorus bipustulatus (Linnaeus, 1758)

Distribution: Mongolia (Bielawski 1975), USA (Gordon 1985), Palaearctic (especially Mediterranean region) (Uygun 1981, Kovar 2007), Sudan (Yousof et al. 2013),

Material examined: *Macrosiphum rosae* (Linnaeus 1758), *Rosa* sp. (Rosaceae), 40°08'44.2" N 26°24'59.6" E, Çanakkale, City Centre, 21.IV.2013, (5).

Coccinella septempunctata Linnaeus, 1758

Distribution: USA (Gordon 1985), Canada (Larson 2013), Sri Lanka (Ashfaquae 2012), Pakistan (Poorani 2004); Palaearctic and Afrotropical region (Horion 1961, Kovar 2007).

Material examined: *Aphis rumicis* Linnaeus 1758, *Rumex* sp. (Polygonaceae), 40°15'04.9" N 26°35'49.5" E, Çanakkale, Umurbey, 31.III.2013, (4); *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus 1758), *Brassica oleracea* L. (Brassicaceae), 40°20'12.2" N 26°42'28.3" E, Lapseki, Beyçayırı, 31.III.2013, (4); *Aphis fabae* Scopoli 1763, *Vicia faba* L. (Fabaceae), 40°05'27.1" N 26°23'29.7" E, Çanakkale, Kepez, 14.III.2013, (5); *Hyperomyzus lactucae* (Linnaeus 1758), *Sonchus* sp. (Asteraceae), 40°6'40.6" N 26°24'53.1" E, Çanakkale, University Campus, 11.IV.2013, (1); *Aphis fabae solanella* Theobald 1914, *Solanum nigrum* L. (Solanaceae), 39°34'56.7" N 26°25'0.2" E, Çanakkale, Ayvacık, 10.IX.2013, (1); *Acyrtosiphon gossypii* Mordvilko 1914, *Sonchus asper* (L.) Hill 1769 (Asteraceae), 40°16'21.8" N 27°16'07.2" E, Çanakkale, Biga, 02.IV.2013, (5).

***Coccinella quatuordecimpustulata* (Linnaeus, 1758)**

Distribution: South Palaearctic region (Horion 1961).

Material examined: *Aphis fabae* Scopoli 1763, *Artemisia* sp. (Asteraceae), 40°4'46.30" N 26°21'41.6" E, Çanakkale, Dardanos campus, 18.IV.2013, (2).

***Exochomus (Parexochomus) nigromaculatus* Goeze, 1777**

Distribution: USA (Gordon 1985), Palaearctic region (Uygun 1981, Kovar 2007).

Material examined: *Hyperomyzus lactucae* (Linnaeus 1758), *Sonchus* sp. (Asteraceae), 40°6'40.6" N 26°24'53.1" E, Çanakkale, University Campus, 11.IV.2013, (1).

***Hippodamia variegata* Goeze, 1777**

Distribution: Palaearctic (especially western) region, Middle and North Africa, Europe, Arabia, India and China (Horion 1961, Kovar 2007).

Material examined: *Liosomaphis berberidis* (Kaltenbach), *Berberis* sp. (Berberidaceae), 40°06'39.8" N 26°24'59.5" E, Çanakkale, University Campus, 27.VI.2015, (2); *Aphis nerii* Boyer de Fonscolombe 1841, *Nerium* sp. (Apocynaceae), 40°08'56.4" N 26°24'17.9" E, Çanakkale, City Centre, 11.VII.2014, (1).

***Nephus (Bipunctatus) nigricans* Weise, 1879**

Distribution: Albania, France, Greece, Italy (Kovar 2007), Mediterranean region (Fursch 1965).

Material examined: *Aphis pomi* De Geer 1773, *Malus pumila* Miller, 1768 (Rosaceae), 39°46'7.9" N 26°46'45.7" E, Çanakkale, Bayramiç, 25.IV.2013, (1).

***Oenopia conglobata* (Linnaeus, 1758)**

Distribution: North America (Ashfaquae 2012), Europe, North Africa, Anatolia, Syria, Middle Asia and Siberia (Horion 1961).

Material examined: *Cinara pini* (Linnaeus 1758), *Pinus* sp. (Pinaceae), 40°06'37.7" N 26°24'37.1" E, Çanakkale, Kepez, 14.V.2014, (1); *Eucallipterus tiliae* (Linnaeus), *Tilia* sp. (Malvaceae), 40°06'36.4" N 26°24'49.5" E, Çanakkale, University Campus, 06.VI.2015, (1).

***Psyllobora vigintiduopunctata* (Linnaeus, 1758)**

Distribution: South Palaearctic region, Europe, North Africa, Anatolia, Armenia and Siberia (Horion 1961, Kovar 2007).

Material examined: *Myzus (Nectarosiphon) persicae* Sulzer 1776, *Capsicum* sp. (Solanaceae), 39°58'00.3" N 27°11'06.5" E, Çanakkale, Yenice, 04.IX.2013, (1).

***Scymnus pallipediformis* Gunther, 1958**

Distribution: Palaearctic region (Audisio and Canepari 2016).

Material examined: *Tinocallis (Sarucallis) kahawaluokalani* (Kirkaldy), *Lagerstroemia indica* L. Pers. (Lythraceae), 40°06'37.1" N 26°24'47.1" E, Çanakkale, University Campus, 27.VI.2015, (1).

***Scymnus (Pullus) subvillosus* (Goeze, 1777)**

Distribution: East Palaearctic, North Africa, Turkey, Russia, Georgia, Armenia, Azerbaijan, Syria, Israel, Iran, Iraq, Jordan, Arabian Peninsula (Audisio and Canepari 2016).

Material examined: *Cinara pini* (Linnaeus 1758), *Pinus* sp. (Pinaceae), 40°06'37.7" N 26°24'37.1" E, Çanakkale, Kepez, 14.V.2014, (1); *Chaitophorus leucomelas* Koch, *Populus* sp. (Salicaceae), 40°06'32.9" N 26°24'59.3" E, Çanakkale, University Campus, 11.IV.2013, (1).

In the present study, *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson, 1880) (32.9%) and *Lysiphlebus fabarum* (Marshall, 1896) (23.0%) were found more extensively than the other parasitoid species. Similarly, *Coccinella septempunctata* Linnaeus, 1758 (35.1%) and *Adalia bipunctata* (Linnaeus, 1758) (22.8%) are recorded as the most common predator species. Interestingly, we did not find the widespread invasive species *Harmonia axyridis* Pallas, 1773. The diversity of parasitoids and predators associated with different host aphids was determined in all areas of the Çanakkale Province. The study revealed that the *Aphis fabae* Scopoli 1763 had the greatest diversity of parasitoids (Shannon-Wiener $H = 0.658$) whereas *Cinara pini* (Linnaeus, 1758) had the greatest diversity of predators (Shannon-Wiener $H = 1.386$) (Table 1).

Aphidophagous coccinellid and parasitoid species determined in the Çanakkale Province with a new record for the parasitoid fauna of Turkey

Table 1. Diversity and occurrence of parasitoids and predators on their host aphids in the Çanakkale Province, Turkey

Host Aphid Species	Parasitoid Species											Predator Coccinellid Species												
	<i>A. salicaphis</i>	<i>A. colemani</i>	<i>A. hortensis</i>	<i>A. matricariae</i>	<i>A. rosae</i>	<i>B. aculephae</i>	<i>L. gracilis</i>	<i>L. fabarum</i>	<i>L. testaceipes</i>	<i>Pauesi</i> sp.	Shanon-Weiner H	<i>A. bipunctata</i>	<i>A. f. revelieri</i>	<i>C. bipustulatus</i>	<i>C. septempunctata</i>	<i>C. quatuordecimpustulata</i>	<i>E. nigromaculatus</i>	<i>H. variegata</i>	<i>N. nigricans</i>	<i>O. conglobata</i>	<i>P. vigintiduopunctata</i>	<i>S. pallipediformis</i>	<i>S. subvillosus</i>	Shanon-Weiner H
<i>A. craccivora</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.000
<i>A. fabae</i>	-	-	-	-	11	47	3	-	0.658	-	-	-	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.598
<i>A. fabaesonellana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.000	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.000
<i>A. gossypii</i>	-	-	-	-	1	10	-	-	0.305	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.000
<i>Acyrt. gossypii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.000	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.000
<i>A. nerii</i>	-	13	-	-	-	-	-	36	0.579	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	0.693
<i>A. pomi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.000	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	0.000
<i>A. punicae</i>	-	6	-	-	-	-	-	57	0.314	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.000
<i>A. rumicis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.000	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.000
<i>A. umbrellae</i>	-	-	-	-	-	-	10	-	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.000
<i>B. helichrysi</i>	-	-	-	45	-	-	-	-	0.000	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.000
<i>B. brassicae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.000	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.000
<i>C. aegopodii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.000	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.000
<i>C. leucomelas</i>	9	-	-	-	-	-	-	-	0.000	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.974	
<i>C. pini</i>	-	-	-	-	-	-	-	12	0.000	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	1.386	
<i>E. tiliae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	0.000
<i>H. pruni</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.000	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.637
<i>H. lactucae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.000	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.693
<i>L. berberidis</i>	-	-	3	-	-	-	-	-	0.000	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	0.000
<i>M. rosae</i>	-	-	-	27	-	-	-	-	0.000	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.000
<i>M. persicae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	0.000
<i>T. kahawaluokalani</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	0.000
Occurrence ratio (%)	3.0	6.5	1.0	15.5	9.3	41.0	3.2	3.0	32.9	4.1	22.8	10.5	8.8	35.1	3.5	1.8	5.3	1.8	3.5	1.8	1.8	3.5		
Total number of parasitoids: 291 specimens											Total number of predators: 57 specimens													

A great number of local studies have been conducted to identify aphid parasitoids and predators in cultivated and uncultivated areas of Turkey. Ölmez and Ulusoy (2003) reported that 16 parasitoid species belonging to nine genera of the subfamily Aphiidinae (Hymenoptera: Braconidae) were determined in the Diyarbakır Province. Among these parasitoid species, *Monoctonus mali* van Achterberg 1989 was a new record for the aphid parasitoid fauna of Turkey. Aslan et al. (2004) investigated aphid parasitoids in the Kahramanmaraş Province. They reported 19 aphid parasitoid species belonging to the subfamily Aphiidinae (Hymenoptera: Braconidae) and family Aphelinidae (Hymenoptera) on different plants. A list of the aphid hosts of parasitoid species was given in the indicated study, and the finding of *Pauesia picta* (Haliday, 1834) was a new record for the aphid parasitoid fauna of Turkey. Güz and Kılınçer (2005) reported 10 aphid parasitoid species belonging to six genera of the family Braconidae (Hymenoptera) family in the Ankara Province. Çetin Erdoğan et al. (2008) announced that 17 species of Aphiidinae parasitoids were identified from region of Marmara including Provinces of Adapazarı, Balıkesir, Bursa, Bilecik, Çanakkale, Edirne, İstanbul, İzmit, Tekirdağ and Yalova. Tomanović et al. (2008) conducted a study to identify aphid parasitoids in the Marmara and Black Sea regions of Turkey. In this study, they recorded eight species new for the aphid parasitoid fauna of Turkey. Akar and Çetin Erdoğan (2017) reported that 27 species belongs to Aphiidinae were determined in eight different habitats in the Province of Edirne. Among these, seven species were new records for the Turkish Aphiidinae fauna. Baştuğ and Kasap (2015) surveyed species of the family Coccinellidae (Coleoptera) on different plants in cultivated and uncultivated areas of the province investigated in our study (the Çanakkale Province). They reported 20 coccinellid species by focusing only on the existence of coccinellid species in the Çanakkale Province, but not investigated aphid-coccinellid associations. Aslan and Uygun (2005) identified 33 predator coccinellid species associated with 59 aphids feeding on different plants in cultivated and uncultivated areas of the Kahramanmaraş Province. Many studies have been carried out to identify species of aphid parasitoids and predators in different districts of Turkey (Aslan and Karaca 2005, Ayyıldız and Atlıhan 2006, Güncan et al. 2010, Şahbaz and Uysal 2006). Although many local areas in Turkey have been investigated to determine parasitoids and predators of aphids, the number of their natural enemies is still quite limited.

In view of the negative effects of pesticides used to control of aphids and other pests on the environment and human health, parasitoids and predators of these pests have become more important in biological control studies. Protecting and supporting the native parasitoids and predators of aphids will increase the success of biological control efforts in field and greenhouse conditions. In addition to determining natural enemies of aphids feeding on plants in agricultural fields, aphid-parasitoid-predator associations on plants in uncultivated areas should also be investigated. With the present study, parasitoids and predators of aphids are determined for the first time in cultivated and uncultivated areas of the Çanakkale Province in Turkey. It is recommended that local fauna studies of parasitoids and predators of aphids be

conducted so that these natural enemies can be used more effectively in biological control studies. More comprehensive studies will contribute to knowledge of the fauna of natural enemies of aphids in Turkey.

ACKNOWLEDGEMENTS

Contribution of Željko TOMANOVIĆ was supported by the Serbian Ministry of Education, Science and Technological Development (grant III43001).

REFERENCES

- Akar S. and Çetin Erdoğan Ö. 2017. Türkiye Aphidiinae Faunasına (Hymenoptera: Braconidae) Yeni Kayıtlar ile Katkılar. *Trakya University Journal of Natural Sciences*, 18 (2) (In-press).
- Ashfaq A. 2012. Taxonomic Studies of Family Coccinellidae (Coleoptera) of Gigit-Baltistan, Pakistan. Department of Plant Protection. Faculty of Crop Protection Sciences. The University of Agriculture, Peshawar. 196p.
- Aslan B. and Karaca I. 2005. Fruit Tree Aphids and Their Natural Enemies in Isparta Region, Turkey. *Journal of Pest Science*, 78, 227-229.
- Aslan M. M. and Uygun N. 2005. The Aphidophagus Coccinellid (Coleoptera: Coccinellidae) Species in Kahramanmaraş, Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 29, 1-8.
- Aslan M. M., Uygun N. and Starý P. 2004. A Survey of Aphid Parasitoids in Kahramanmaraş, Turkey (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae; and Hymenoptera: Aphelinidae). *Phytoparasitica*, 32 (3), 255-263.
- Audisio P. and Canepari C. 2016. Fauna Europaea: Coleoptera: Coccinellidae. Fauna Europaea version 2.6, (Web page: <http://www.faunaeur.org>) (Date accessed: September 2016).
- Ayyıldız Y. and Atlıhan R. 2006. Balıkesir İli Sebze Alanlarında Görülen Yaprakbiti Türleri ve Doğal Düşmanları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 16 (1), 1-5.
- Aziza M.El-G., Ahmed S.A., El-Bassioni M.N., Mahfouz H.M. and El-Deeb M.G.A. 2014. Survey of Aphid Species and Their Associated Parasitoids and Predators on Wild Plants in North Sinai Governorate, Egypt. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 24 (2), 283-288.
- Baştuğ G. and Kasap İ. 2015. Çanakkale İli Coccinellidae (Coleoptera) Familyası Üzerine Faunistik Çalışmalar. *Türkiye Biyolojik Mücadele Dergisi*, 6 (1), 41-50.
- Bielawski R. 1975. Ergebnisse der Zoologischen Forschungen von Dr. Z. Kaszab in der Mongolei Nr. 352. Coccinellidae V und VI. *Fragmenta Faunistica* 20 (16), 247-271.
- Blackman R.L. and Eastop V.F. 2006. *Aphids on the World's Herbaceous Plants and Shrubs*. Wiley and Sons Ltd., London, UK, 1439 pp.

- Blackman R.L. and Eastop V.F. 2016. Aphids on the World's Plants: An Online Identification and Information Guide, <http://www.aphidsonworldsplants.info> (Date accessed: June 2016).
- Bodenheimer F.S. and Swirski E. 1957. The Aphidoidea of the Middle East. Weizmann Science Press of Israel, Jerusalem, 378 pp.
- Chinery M. 1993, Insects of Britain and Western Europe. Collins, London, 320 pp.
- Çetin Erdoğan Ö., Tomanović Ž. and Beyarslan A. 2008. New Aphid Parasitoids (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) in the Region of Marmara. Acta Entomologica Serbica, 13, 85 - 88.
- Çetin Erdoğan Ö., Tomanović Ž. and Beyarslan A. 2010. New Distributional Records on the Subfamily Aphidiinae (Hymenoptera: Braconidae) in Black Sea Region, Turkey. Linzer Biologische Beiträge, 42, 613-616.
- Darsouei R., Karimi J. and Modarres-Awal M. 2011. Parasitic Wasps as Natural Enemies of Aphid Populations in the Mashhad Region of Iran: New Data from DNA Barcodes and SEM. Archives of Biological Sciences, 63 (4), 1225-1234.
- Desneux N., Decourtye A. and Delpuech J.M. 2007. The Sublethal Effects of Pesticides on Beneficial Arthropods. Annual Review of Entomology, 52, 81-106.
- Desneux N., Denoyelle R. and Kaiser L. 2006. A Multi-Stepbioassay to Assess the Effect of Deltamethrin on the Parasitic Wasp *Aphidius ervi*. Chemosphere, 65, 1697-1706.
- Desneux N., Pham-Dele`gue M.H. and Kaiser L. 2004. Effects of Sublethal and Lethal Doses of Lambda-Cyhalothrin on Oviposition Experience and Host Searching Behaviour of a Parasitic Wasp *Aphidius ervi*. Pest Management Science, 60, 381-389.
- Fursch H. 1965. Die Palearktischen Arten der Scymnus-bipunctatus-Gruppe und die Europaeschen Vertreter der Untergattung Sidis (Col. Cocc.). Mitt. Münch. Ent. Gesell. 55, Jahrg. 178-213.
- Gilabert A., Simon J.C., Mieuze L., Halkett F., Stoeckel S., Plantegenest M. and Dedryver C.A. 2009. Climate and Agricultural Context Shape Reproductive Mode Variation in an Aphid Crop Pest. Molecular Ecology, 18 (14), 3050-3061.
- Gordon R.D. 1985. The Coccinellidae of America North of Mexico. Journal of the New York Entomological Society, 93 (1), 1-912.
- Günçan A., Yoldaş Z. and Madanlar N. 2010. İzmir'de Şeftali Bahçelerinde Bulunan Yaprakbiti (Hemiptera: Aphididae) Türleri ve Doğal Düşmanları Üzerinde Araştırmalar. Türkiye Entomoloji Dergisi, 34 (3), 399-408.
- Güz N. and Kılınçer N. 2005. Aphid Parasitoids (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) on Weeds from Ankara, Turkey. Phytoparasitica, 33 (4): 359-366.
- Hagvar E.B. and Hofsvang T. 1991. Aphid Parasitoids (Hymenoptera: Aphidiidae): Biology, Host Selection and Use in Biological Control. Biocontrol News and Information, 12, 13-41.

- Heie O.E. 1986. The Aphidoidea (Hemiptera) of Fennoscandia and Denmark (III), Family Aphididae: Subfamily Pterocommatinae and Tribe Aphidini of Subfamily Aphidinae. E.J. Brill/Scandinavian Science Press Ltd., Leiden-Copenhagen, 314 pp.
- Hille Ris Lambers D. 1950. On Mounting Aphids and Other Soft-Skinned Insects. Entomologische Berichten, XIII, 55-58.
- Horion A. 1961. Faunistif der Mitteleuropäischen Käfer. Band VIII. Überlingen-Bodensee, Kommissionsverlag Buchdruckerei Ang. Feysel., 283-365.
- Hughes R.D. 1989. Biological Control in the Open Field In: Minks A.K. and Harrewijn P. (eds.), Aphids, Their Biology, Natural Enemies and Control, Crop Pests, Vol. 2C, Elsevier, Amsterdam, 167-198 p.
- Jouraeva V.A., Johnson D.L., Hassett J.P., Nowak D.J., Shipunova N.A. and Barbarossa D. 2006. Role of Sooty Mold Fungi in Accumulation of Fine-Particle-Associated PAHs and Metals on Deciduous Leaves. Environmental Research, 102, 272-282.
- Kavallieratos N.G. and Tomanović Ž. 2003. Some Rare and Endemic Aphid Parasitoid Species (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) from the Balkan Peninsula. Acta Entomologica Serbica, 6, 121-129.
- Kavallieratos N.G., Athanassiou C.G. and Tomanović Ž. 2003. A New Species and a Key to Greek *Praon* Haliday (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae). Deutsche Entomologische Zeitschrift, 50, 13-22.
- Kavallieratos N.G., Athanassiou C.G., Tomanović Ž., Sciarretta A., Trematerra P. and Žikić V. 2005. Seasonal Occurrence, Distribution and Sampling Indices for *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphidoidea) and Its Parasitoids (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) on Tobacco. European Journal of Entomology, 102 (3), 459-68.
- Kavallieratos N.G., Lykouressis D.P., Sarlis G.P., Stathas G.J., Segovia A.S. and Athanassiou C.G. 2001. The Aphidiinae (Hymenoptera: Ichneumonoidea: Braconidae) of Greece. Phytoparasitica, 29, 306-340.
- Kavallieratos N.G., Tomanović Ž., Starý P., Athanassiou C.G., Sarlis G.P., Petrović O., Niketić M. and Veroniki M.A. 2004. A Survey of Aphid Parasitoids (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) of Southeastern Europe and Their Aphid-Plant Associations. Applied Entomology and Zoology, 39 (3), 527-563.
- Kovar I. 2007. Coccinellidae, pp. 568-631. In I. Löbl and A. Smetana (ed.): Catalogue of Palearctic Coleoptera, Vol. 4. Stenstrup: Apollo Books, 935 pp.
- Kök Ş., Kasap İ. and Özdemir I. 2016. Aphid (Hemiptera: Aphididae) Species Determined in Çanakkale Province with a New Record for the Aphid Fauna of Turkey. Turkish Journal of Entomology, 40 (4), 397-412.
- Larson D.J. 2013. Key to Lady Beetles (Coleoptera: Coccinellidae) of Saskatchewan, http://www.entsocsask.ca/documents/insect_lists/Coccinellidae_key.pdf (Date accessed: June 2017).
- Magro A., Lecompte E., Magne F., Hemptinne J.L. and Crouau-Roy B. 2010. Phylogeny of Ladybirds (Coleoptera: Coccinellidae): Are the Subfamilies Monophyletic?. Molecular Phylogenetics and Evolution, 54, 833-848.

- Ölmez S. and Ulusoy M.R. 2003. A survey of Aphid Parasitoids (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) in Diyarbakır, Turkey. *Phytoparasitica*, 31 (5), 524-528.
- Poorani J. 2004. An Annotated Checklist of the Coccinellidae (Coleoptera) of Indian Subregion, (Web page: http://www.angelfire.com/bug2/j_poorani/checklist.pdf) (Date accessed: June 2017).
- Posada-Flórez F.J., Téllez-Farfán L., Simbaqueba R. and Serna F. 2014. Survey and Bionomic Observations of *Siphaflava* Damaging Kikuyo Grass in Two Colombian Sites. *Revista U.D.C.A Actualidad and Divulgación Científica*, 17 (1), 95-104.
- Sharkey M.J. and Wharton R.A. 1997. Morphology and Terminology. In: R. A. Wharton, P. M. Marsh, and M. J. Sharkey (eds.), *Manual of the New World Genera of the Family Braconidae (Hymenoptera). Special Publication 1. International Society of Hymenopterists*, Washington, DC, 19-37 pp.
- Smith C.F. 1944. The Aphidiinae of North America. *Ohio State University Contributions in Zoology and Entomology Entstitute*, 6, 1-154.
- Starý P. 1970. Biology of Aphid Parasites (Hymenoptera: Aphidiidae) with respect to Integrated Control. *Series Entomologica*, Vol. 6. Dr. W. Junk, the Hague, the Netherlands, 656 pp.
- Starý P. 1988. Aphidiidae. In: Minks, A. K. and Harrewijn, P. (eds.), *Aphids: Their Biology, Enemies and Control*. vol. 2B. Elsevier, Amsterdam, the Netherlands. 171-184 pp.
- Starý P. 2006. Aphid parasitoids of the Czech Republic (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae). *Academia, Praha*, 292 pp.
- Şahbaz A. and Uysal M. 2006. Konya İlinde Kavaklarda Beslenen Yaprakbitlerinin (Homoptera: Aphididae) Predatör ve Parazitoitleri. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20 (38), 119-125.
- Tezcan S. and Uygun N. 2003. İzmir ve Manisa Yöresi Ekolojik Kiraz Üretim Bahçelerinde Saptanan Coccinellidae (Coleoptera) Türleri Üzerinde Bir Değerlendirme. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 27 (1), 73-79.
- Tomanović Ž. and Kavallieratos N.G. 2002. Two New Aphidiine Wasps (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) from the Southeastern Europe. *Reichenbachia*, 34, 341-345.
- Tomanović Ž. and Starý P. 2001. *Aphidius linosiphonis* sp.n. (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae), a New Member of the Aphid Parasitoid Guild Associated with *Galium*. *Zootaxa*, 6, 1-4.
- Tomanović Ž., Beyarslan A., Çetin Erdoğan Ö. and Žikić V. 2008. New Records of Aphid Parasitoids (Hymenoptera, Braconidae, Aphidiinae) from Turkey. *Periodicum Biologorum*, 110 (4), 335-338.
- Tomanović Ž., Kavallieratos N.G., Athanassiou C.G. and Petrović O. 2003b. A New *Praon* Species (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) of the *Uroleucon* Parasitoid Complex from the Mediterranean Area. *Phytoparasitica*, 31, 19-26.
- Tomanović Ž., Kavallieratos N.G., Athanassiou C.G., Stanisljević L.Z. 2003a. A Review of the West Palaearctic Aphidiine (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) Parasitic

Aphidophagous coccinellid and parasitoid species determined in the Çanakkale Province with a new record for the parasitoid fauna of Turkey

on *Uroleucon* spp. with a Description of a New Species. *Annales Societe Entomologique de France*, 39, 343-353.

Tomanović Ž., Starý P. and Petrović O. 2002. *Monoctonus leclanti* sp.n. (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) From High Montane Areas of Southeastern Europe and key to Related Species. *Entomologica Fennica*, 13, 159-162.

Uygun N. 1981. Türkiye Coccinellidae (Col.) Faunası Üzerine Taksonomik Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 157, 110 pp.

van Emden H.E. 1995. Host-Plant-Aphidophaga Interactions. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 52 (1), 3-11.

van Emden H.F., Harrington R. 2007. *Aphids as Crop Pests*. CABI Publishing, London, 717 pp.

Yousof D.E., Mahmoud M.E.E. and Mohamed A.H. 2013. Prospects of Biological Control of Daten Palm Green Pit Scale Insect *Asterolecanium phoenicis* Rao (Homoptera: Asterolecaniidae) in Sudan. *Persian Gulf Crop Protection*, 2 (2), 42-48.

Yu D.S., van Achterberg K. and Horstmann K. 2012. *World Ichneumonoidea 2011*, Taxapad 2012, (Web page: <http://www.taxapad.com/global.php>) (Date accessed: September 2016).

Bitki Koruma Bülteni Yayın Kurulu; makalelerin incelenmesi ve değerlendirilmesine katkıda bulunan aşağıda isimleri verilen konu uzmanlarına teşekkür eder.

AKYOL, Yrd. Doç. Dr. Mustafa-Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Manisa

ALTIN, Yrd. Doç. Dr. Nedim-Düzce Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Düzce

ALTINOK, Doç. Dr. Hacer Handan-Erciyes Üniversitesi, Seyrani Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Kayseri.

ANLAŞ, Doç. Dr. Sinan-Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Alaşehir Meslek Yüksekokulu, Alaşehir, Manisa

ARAZ, Dr. Aydan-Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara

ARSLAN, Prof. Dr. Ümit-Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Bursa

ASAV, Dr. Ünal-Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara

BABAROĞLU, Dr. Numan-Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara

BAQUERO, Prof. Dr. Enrique- University of Navarra, Department of Zoology and Ecology, Spain

BİRGÜCÜ, Doç. Dr. Ali Kemal-Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Isparta

BİRGÜCÜ, Doç. Dr. Ali Kemal-Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Isparta

BOZKURT, Dr. Vildan-Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara

CANIHOŞ, Dr. Ercan-Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana

ÇETİNTAŞ, Prof. Dr. Ramazan-Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Kahramanmaraş

ÇOBANOĞLU, Prof. Dr. Sultan-Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Ankara

DEMİRCİ, Prof. Dr. Fikret-Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Ankara

DESEN KÖYCÜ, Yrd. Doç. Dr. Nagehan-Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Tekirdağ

- DİLER, Zir. Yük. Müh. Heval-Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü**
Müdürlüğü, Ankara
- DOĞAN, Prof. Dr. Salih-Erzincan Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü,**
Erzincan
- ERDOĞAN ÇETİN, Prof. Dr. Özlem-Trakya Üniversitesi, Fen-Edebiyat**
Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Edirne
- ERDOĞAN, Doç. Dr. Oktay-Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Mühendislik-**
Mimarlık Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Nevşehir
- ERKO, Dr. Fatma Dolunay-Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel**
Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Daire Başkanlığı, Ankara
- GÖZCÜ, Zir. Yük. Müh. Doğan-Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma**
Enstitüsü Müdürlüğü, Kahramanmaraş
- GÜNAÇTI, Dr. Hale-Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana**
- GÜNER, Dr. Üftade-Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bornova-**
İzmir
- GÜVEN, Zir. Yük. Müh. Bilgin-Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü**
Müdürlüğü, İzmir
- HEKİMİHAN, Dr. Hakan-Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, İzmir**
- İŞİK, Prof. Dr. Doğan-Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma**
Bölümü, Kayseri
- İNANÇ Denizhan, Yrd. Doç. Dr. Evsel-Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat**
Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Van
- KAPLAN, Yrd. Doç. Dr. Cevdet-Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma**
Bölümü, Siirt
- KARACA, Prof. Dr. Gürsel-Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,**
Bitki Koruma Bölümü, Isparta
- KARACAOĞLU, Dr. Mehmet-Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü**
Müdürlüğü, Adana
- KARAKAYA, Prof. Dr. Aziz-Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma**
Bölümü, Ankara
- KARAKOÇ, Yrd. Doç. Dr. Ömer Cem-Çankırı Karatekin Üniversitesi, Yapraklı**
Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Çankırı
- KAYA, Zir. Yük. Müh. Yalçın-Tokat Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal**
Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tokat

- KEÇECİ, Yrd. Doç. Dr. Mehmet-İnönü** Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Malatya
- KILINÇ, Yrd. Doç. Dr. Özgür Kıvılcım-Niğde** Ömer Halisdemir Üniversitesi, Bitkisel Üretim Ve Teknolojileri Bölümü, Niğde
- KURT, Prof. Dr. Şener-Mustafa Kemal** Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Hatay
- KUTLUK YILMAZ, Doç. Dr. Nazlı Dide-Ondokuz** Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Samsun
- MERMER DOĞU, Zir. Yük. Müh. Duygu-Zirai Mücadele Merkez Araştırma** Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara
- MUTLU, Yrd. Doç. Dr. Çetin-Abant İzzet Baysal** Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bolu
- OKSAL, Yrd. Doç. Dr. Hatice Diğdem-İnönü** Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Malatya
- OLHAN, Prof. Dr. Emine-Ankara** Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Ankara
- ÖZÇELİK, Prof. Dr. Ahmet-Ankara** Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Ankara
- ÖZDEN DEMİR, Doç. Dr. Emine-Düzce** Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Düzce
- ÖZER, Prof. Dr. Nuray-Namık Kemal** Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Tekirdağ
- ÖZPINAR, Prof. Dr. Ali-Çanakkale Onsekiz Mart** Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Çanakkale
- ÖZSEMERÇİ, Dr. Fatma-Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü** Müdürlüğü, İzmir
- PER, Yrd. Doç. Dr. Sedat-Bozok** Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Yozgat
- SERİM, Dr. Tansel-Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü,** Ankara
- SEVGİLİ, Prof. Dr. Hasan-Ordu** Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Ordu
- SHAYANMEHR, Dr. Masoumeh-Sari University of Agricultural Sciences and** Natural Resources, Iran
- ŞABANOĞLU, Dr. Burcu-Hacettepe** Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Ankara

- ŞENYÜZ, Yrd. Doç. Dr. Yakup**-Dumlupınar Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Kütahya
- TARLA, Doç. Dr. Şener**-Uşak Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Uşak.
- TUNCA, Doç. Dr. Hilal**-Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Ankara
- TUNCA, Yrd. Doç. Dr. Hilal**-Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Ankara
- TÜLEK, Zir. Yük. Müh. Senem**-Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara
- TÜRKKAN, Doç. Dr. Muharrem**-Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Ordu
- TÜRKSEVEN, Dr. Süleyman**-Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, İzmir
- UĞUR, Prof. Dr. Avni**-Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Ankara
- URHAN, Prof. Dr. Raşit**-Pamukkale Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Denizli
- UYSAL, Dr. Osman**-Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Mersin
- YANAR, Doç. Dr. Dürdane**-Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Tokat
- YANAR, Prof. Dr. Yusuf**-Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Tokat
- YILAR, Yrd. Doç. Dr. Melih**-Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Tokat
- YOLDAŞ, Prof. Dr. Zeynep**-Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, İzmir
- YÜCEL, Doç. Dr. Seral**-Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana
- ZEYBEKOĞLU, Prof. Dr. Ünal**-Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Samsun

The Editorial Board thanks scientific advisory board listed below for their contributions to redaction.

AKYOL, Yrd. Doç. Dr. Mustafa-Manisa Celal Bayar University, Faculty of Arts and Science, Department of Biological Sciences, Manisa

ALTIN, Yrd. Doç. Dr. Nedim-Düzce University, Faculty of Agriculture and Natural Sciences, Department of Plant Protection, Düzce

ALTINOK, Doç. Dr. Hacer Handan-Erciyes University, Seyrani Agricultural Faculty, Department of Plant Protection, Kayseri

ANLAŞ, Doç. Dr. Sinan-Manisa Celal Bayar University, Alaşehir Vocational School, Alaşehir, Manisa

ARAZ, Dr. Aydan-Directorate of Plant Protection Central Research Institute, Ankara

ARSLAN, Prof. Dr. Ümit-Uludağ University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Bursa

ASAV, Dr. Ünal-Directorate of Plant Protection Central Research Institute, Ankara

BABAROĞLU, Dr. Numan-Directorate of Plant Protection Central Research Institute, Ankara

BAQUERO, Prof. Dr. Enrique-University of Navarra, Department of Zoology and Ecology, Spain

BİRGÜCÜ, Doç. Dr. Ali Kemal-Süleyman Demirel University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Isparta

BİRGÜCÜ, Doç. Dr. Ali Kemal-Süleyman Demirel University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Isparta

BOZKURT, Dr. Vildan-Directorate of Plant Protection Central Research Institute, Ankara

CANIHOŞ, Dr. Ercan-Directorate of Biological Control Research Institute, Adana

ÇETİNTAŞ, Prof. Dr. Ramazan-Sütçü İmam University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Kahramanmaraş

ÇOBANOĞLU, Prof. Dr. Sultan-Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Ankara

DEMİRCİ, Prof. Dr. Fikret-Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Ankara

DESEN KÖYCÜ, Yrd. Doç. Dr. Nagehan-Namık Kemal University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Tekirdağ

DİLER, Zir. Yük. Müh. Heval-Directorate of Plant Protection Central Research Institute, Ankara

DOĞAN, Prof. Dr. Salih-Erzincan University, Faculty of Science, Department of Biological Sciences, Erzincan

ERDOĞAN ÇETİN, Prof. Dr. Özlem-Trakya University, Faculty of Arts and Science, Department of Biological Sciences, Edirne

ERDOĞAN, Doç. Dr. Oktay-The University of Nevşehir Hacı Bektaş Veli Engineering - Architecture Faculty Department of Biosystem Engineering, Nevşehir.

ERKOL, Dr. Fatma Dolunay-General Directorate of Agricultural Research and Policies, Ankara

GÖZCÜ, Zir. Yük. Müh. Doğan- East Mediterranean Transitional Zone Agricultural Research of Institute

GÜNAÇTI, Dr. Hale- Directorate of Biological Control Research Institute, Adana

GÜNER, Dr. Üftade- Directorate of Plant Protection Research Institute Bornova, İzmir

GÜVEN, Zir. Yük. Müh. Bilgin- Directorate of Plant Protection Research Institute Bornova, İzmir

HEKİMİHAN, Dr. Hakan- Aegean Agricultural Research Institute, İzmir

IŞIK, Prof. Dr. Doğan-Erciyes University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Kayseri

İNANÇ Denizhan, Yrd. Doç. Dr. Evsel-Van Yüzüncü Yıl University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Van

KAPLAN, Yrd. Doç. Dr. Cevdet-Siirt University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Siirt

KARACA, Prof. Dr. Gürsel- Süleyman Demirel University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Isparta

KARACAOĞLU, Dr. Mehmet- Directorate of Biological Control Research Institute, Adana

KARAKAYA, Prof. Dr. Aziz- Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Ankara

KARAKOÇ, Yrd. Doç. Dr. Ömer Cem- Cankiri Karatekin University, Yapraklı Vocational School, Department of Crop and Animal Protection Çankırı

KAYA, Zir. Yük. Müh. Yalçın- Middle Black Sea Transitional Zone Agricultural Research Institute, Tokat

- KEÇECİ, Yrd. Doç. Dr. Mehmet-** İnönü University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Malatya
- KILINÇ, Yrd. Doç. Dr. Özgür Kıvılcım-**Niğde Ömer Halisdemir University, Faculty of Agricultural Sciences and Technologies, Plant Production and Technologies, Niğde
- KURT, Prof. Dr. Şener-**Mustafa Kemal University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Hatay
- KUTLUK YILMAZ, Doç. Dr. Nazlı Dide-**Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Samsun
- MERMER DOĞU, Zir. Yük. Müh. Duygu-**Directorate of Plant Protection Central Research Institute, Ankara
- MUTLU, Yrd. Doç. Dr. Çetin-**Abant İzzet Baysal University, Faculty of Agriculture and Natural Sciences, Department of Plant Protection, Bolu
- OKSAL, Yrd. Doç. Dr. Hatice Diğdem-**İnönü University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Malatya
- OLHAN, Prof. Dr. Emine-**Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics, Ankara
- ÖZÇELİK, Prof. Dr. Ahmet-**Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Economics, Ankara Ankara
- ÖZDEN DEMİR, Doç. Dr. Emine-**Düzce University, Faculty of Agriculture and Natural Sciences, Department of Field Crop, Düzce
- ÖZER, Prof. Dr. Nuray-** Namık Kemal University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Tekirdağ
- ÖZPINAR, Prof. Dr. Ali-** Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Çanakkale
- ÖZSEMERÇİ, Dr. Fatma-** Directorate of Plant Protection Research Institute Bornova, İzmir
- PER, Yrd. Doç. Dr. Sedat-**Bozok University, Faculty of Arts and Science, Department of Biological Sciences, Yozgat
- SERİM, Dr. Tansel-** Directorate of Plant Protection Central Research Institute, Ankara
- SEVGİLİ, Prof. Dr. Hasan-**Ordu University, Faculty of Arts and Science, Department of Biological Sciences, Ordu
- SHAYANMEHR, Dr. Masoumeh-** Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran

ŞABANOĞLU, Dr. Burcu-Hacettepe University, Faculty of Science, Department of Biological Sciences, Ankara

ŞENYÜZ, Yrd. Doç. Dr. Yakup-Dumlupınar University, Faculty of Arts and Science, Department of Biological Sciences, Kütahya

TARLA, Doç. Dr. Şener-Uşak University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Uşak.

TUNCA, Doç. Dr. Hilal- Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Ankara

TÜLEK, Zir. Yük. Müh. Senem- Directorate of Plant Protection Central Research Institute, Ankara

TÜRKKAN, Doç. Dr. Muharrem-Ordu University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Ordu

TÜRKSEVEN, Dr. Süleyman- Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, İzmir

UĞUR, Prof. Dr. Avni- Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Ankara

URHAN, Prof. Dr. Raşit-Pamukkale University, Faculty of Arts and Science, Department of Biological Sciences, Denizli

UYSAL, Dr. Osman-Alata Horticultural Research Institute, Mersin

YANAR, Doç. Dr. Dürdane- Gaziosmanpaşa University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Tokat

YANAR, Prof. Dr. Yusuf- Gaziosmanpaşa University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Tokat

YILAR, Yrd. Doç. Dr. Melih- Gaziosmanpaşa University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Tokat

YOLDAŞ, Prof. Dr. Zeynep- Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, İzmir

YÜCEL, Doç. Dr. Seral- Directorate of Biological Control Research Institute, Adana

ZEYBEKOĞLU, Prof. Dr. Ünal- Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Samsun

**BİTKİ KORUMA BÜLTENİ
(PLANT PROTECTION
BULLETIN)**

2017

Cilt (Volume): 57

No: 1-4

**İÇİNDEKİLER
(CONTENTS)**

BİTKİ KORUMA BÜLTENİ

Cilt: 57

No: 1 (Ocak - Mart, 2017)

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
SAKÇI N., SAĞIR A., TEMİZ M. G., Pamukta solgunluk hastalığı (<i>Verticillium dahliae</i> Kleb.)'nin tohumun içeriğine etkisinin belirlenmesi	1
PER S., TOLUK A., DENLİ K., AYYILDIZ N., Türkiye'den oribatid akarların (Acari) iki yeni kaydı: <i>Cepheus caucasicus</i> Sitnikova, 1975 ve <i>Lopheremaeus laminipes</i> (Berlese, 1916)	13
MUTLU G., ÜSTÜNER T., Tepraloxym, fluazifop-p-butyl ve metribuzin herbisitlerinin toprak kökenli bazı fungal patojenlerin koloni gelişimine ve sporulasyonuna etkisi	21
CANPOLAT S., MADEN S., Fasulye köşeli yaprak lekesi (<i>Pseudocercospora griseola</i> (Sacc.) Crous & Braun) hastalığının inokulum kaynaklarının belirlenmesi	39
TOLUK A., TAŞDEMİR A., PER S., AYYILDIZ N., Yedigöller Milli Parkı'ndan (Bolu, Türkiye) Oribatid Akarların (Acari) Yeni ve Bilinen Kayıtları	49
SERİM A. T., ELİBÜYÜK E. A., GÜZEL N. P., TÜRKSEVEN S., Kışlık Arpa'nın Imazamox'un Sürüklenme Dozlarına Tepkisi	57
GÜZEL Y., Türkiye için yeni bir istilacı yabancı bitki kaydı: <i>Alternanthera sessilis</i> (Amaranthaceae)	65
ARICI Ş. E., SARI M., Farklı fusarik asit ve bor konsantrasyonları altında <i>in vitro</i> da kültüre alınan patates (<i>Solanum tuberosum</i> cv. Agria) sürgünlerinin gelişimi ve antioksidan tepkileri	73

PLANT PROTECTION BULLETIN

Volume: 57

No: 1 (January - March, 2017)

CONTENTS

	Page
SAKÇI N., SAĞIR A., TEMİZ M. G., Determination the effect of wilt disease (<i>Verticillium dahliae</i> Kleb.) on seed content of cotton	1
PER S., TOLUK A., DENLİ K., AYYILDIZ N., Two New Records of Oribatid Mites (Acari) from Turkey: <i>Cepheus caucasicus</i> Sitnikova, 1975 and <i>Lopheremaeus laminipes</i> (Berlese, 1916	13
MUTLU G., ÜSTÜNER T., Effect of the herbicide tepraloxym, fluazifop-p-butyl and metribuzin on the colony growth and sporulation of some soilborne fungal pathogens	21
CANPOLAT S., MADEN S., Determination of the inoculum sources of angular leaf spot disease caused by <i>Pseudocercospora griseola</i> , on common	39
TOLUK A., TAŞDEMİR A., PER S., AYYILDIZ N., New and Known Records of Oribatid Mites (Acari) from the Yedigöller National Park (Bolu, Turkey)	49
SERİM A. T., ELİBÜYÜK E. A., GÜZEL N. P., TÜRKSEVEN S., The Response of Winter Barley to Drift Doses of Imazamox	57
GÜZEL Y., A new invasive weed record for Turkey: <i>Alternanthera sessilis</i> (Amaranthaceae)	65
ARICI Ş. E., SARI M., Growth and antioxidant responses of potato (<i>Solanum tuberosum</i> , cv Agria) shoots cultured <i>in vitro</i> under different fusaric acid and boron concentrations	73

BİTKİ KORUMA BÜLTENİ

Cilt: 57

No: 2 (Nisan - Haziran, 2017)

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZDEMİR H. Y., KARAKAYA A., ÇELİK OĞUZ A., Kırıkkale ilinde buğday ve arpa ekim alanlarında görülen fungal yaprak hastalıklarının belirlenmesi	89
ALTIN N., Düzce ili fındık bahçelerinde külleme hastalığının bulunma oranı, hastalık şiddeti ve yaygınlığının belirlenmesi	113
KARACAOĞLU M., SATAR S., Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Altıntop bahçelerinde Turunçgil unlubiti [<i>Planococcus citri</i> (Risso) (Hemiptera: Pseudococcidae)]'nin populasyon değişimi	123
ÖZKAN M., BABAROĞLU N. E., GÖKDOĞAN A., KAN M., KOÇAK E., Orta Anadolu Bölgesi'nde buğdayda Avrupa Sünesi (<i>Eurygaster maura</i> L. Hemiptera: Scutelleridae)'nin neden olduğu ürün kayıpları ve ekonomik zarar eşiğinin belirlenmesi	137
AKYOL M., Kıyı Ege Rafignatoid Akarların (Acari: Prostigmata: Raphignathoidea) Faunası	205
ÖZATA M. A., SEVGİLİ H., KAPRUS I. J., Ordu ili Poduromorpha faunası (Hexapoda: Collembola)	231

PLANT PROTECTION BULLETIN

Volume: 57

No: 2 (April - June, 2017)

CONTENTS

	Page
ÖZDEMİR H. Y., KARAKAYA A., ÇELİK OĞUZ A., Determination of fungal leaf diseases in wheat and barley fields of Kırıkkale province, Turkey	89
ALTIN N., Determination of incidence, disease severity and prevalence of powdery mildew in hazelnut orchards in Düzce province	113
KARACAOĞLU M., SATAR S., Population Fluctuations of Citrus Mealybug [<i>Planoccus citri</i> (Risso) (Hemiptera: Pseudococcidae)] in Grapefruit Orchards in Eastern Mediterranean Region of Turkey	123
ÖZKAN M., BABAROĞLU N. E., GÖKDOĞAN A., KAN M., KOÇAK E., Determination of the crop losses by sunn pest (<i>Eurygaster maura</i> L. Hemiptera: Scutelleridae) and economic damage threshold in Central Anatolia Region	137
AKYOL M., Fauna of the Coastal Aegean Raphignathoid Mites (Acari: Prostigmata: Raphignathoidea)	205
ÖZATA M. A., SEVGİLİ H., KAPRUS I. J., Poduromorpha fauna of Ordu province in Turkey (Hexapoda: Collembola)	231

BİTKİ KORUMA BÜLTENİ

Cilt: 57

No: 3 (Temmuz - Eylül, 2017)

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
BAŞARAN M. S., SERİM A. T., ASAV Ü., Ankara ayçiçeği ekim alanlarında sorun olan domuz pıtrağı (<i>Xanthium strumarium</i>)*nın meydana getirdiği ürün kayıpları ve ekonomik zarar eşiğinin belirlenmesi	251
ALPASLAN D., ÖZER N., Trakya Bölgesi'nde hasat edilmiş kanola (<i>Brassica napus</i> L.) tohumlarında tohum kökenli fungal etmenlerin tespiti	263
TORUN H., Doğu Akdeniz Bölgesi'nde minör ürünler olan yaprağı yenen sebzelerde bulunan yabancı ot türleri ile rastlanma sıklıklarının ve yoğunluklarının belirlenmesi	279
KARANFİL A., KORKMAZ S., Çanakkale ili börülce üretim alanlarında Hıyar mozaik virüsü (<i>Cucumber mosaic virus</i> ; CMV)'nün tespiti ve kılıf protein genine göre moleküler karakterizasyonu	293
ALKAN M., GÖKÇE A., KARA K., Bazı bitki ekstraktlarının Patates böceği (Coleoptera: Chrysomelidae) üzerindeki mide zehiri aktivitesi	305
İLBAĞI H., Tahıl üretim alanlarında sarı cücelik virüs hastalıkları (<i>yellow dwarf virus</i> diseases) epidemisi ve mücadelesi	317
TEPEDELEN AĞANER G., CER C., Denizli ve Manisa illeri kekik alanlarında kök ve kök boğazı çürüklüğüne neden olan fungal hastalık etmenlerinin saptanması	337
UZUNOK S., KURBETLİ İ., Orta Anadolu koşullarında Ceviz antraknozu etmeni <i>Gnomonia leptostyla</i> (Fr.) Ces et de Not.'nın mücadelesine yönelik biyolojik parametreler	349
TURGAY E. B., BÜYÜK O., TUNALI B., KURT Ş., AKÇALI E., BARAN B., HELVACIOĞLU Ö., ENGİNSU S., KANSU B., Türkiye'de önemli mısır (<i>Zea mays</i> L.) alanlarında Kuzey [<i>Exserohilum turcicum</i> (Pass.) K.J. Leonard & Suggs] ve Güney [<i>Bipolaris maydis</i> (Y.Nisk. & C. Miyake) Shoemaker] mısır yaprak yanıklığı hastalıklarının yaygınlığı	357
AKGÜL D. S., ÖNDER S., MERKEN Ö., KESGİN M., YAĞCI A., Fungisit uygulama programlarının Cardinal ve Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşitlerinde bazı kalite kriterleri ve fizyolojik olaylar ile Bağ küllemesi ve Bağ mildiyösü hastalıklarının kontrolüne etkileri	373
ERTÜRK S., YILMAZ A., AKDENİZ FIRAT T., ALKAN M., Trans-anethole ve karbondioksit karışımının <i>Rhyzopertha dominica</i> , <i>Tribolium castaneum</i> ve <i>Sitophilus oryzae</i> 'ye karşı fümigant etkisi	391

PLANT PROTECTION BULLETIN

Volume: 57

No: 3 (July - September, 2017)

CONTENTS

	Page
BAŞARAN M. S., SERİM A. T., ASAV Ü., Determination of the yield reductions and economic threshold caused by common cocklebur (<i>Xanthium strumarium</i>) in sunflower production fields in Ankara	251
ALPASLAN D., ÖZER N., Determination of seed-borne fungal pathogens on harvested canola (<i>Brassica napus</i> L.) seeds from Thrace Region	263
TORUN H., Determination of weed species, frequencies and densities in leaf edible vegetable minor crops in Eastern Mediterranean Region	279
KARANFİL A., KORKMAZ S., Detection and molecular characterization based on coat protein gene of <i>Cucumber mosaic virus</i> (CMV) from cowpea production fields of Çanakkale province in Turkey	293
ALKAN M., GÖKÇE A., KARA K., Stomach poison activity of some plant extracts on Colorado potato beetle (Coleoptera: Chrysomelidae)	305
İLBAĞI H., Epidemic of <i>Yellow dwarf virus</i> diseases in cereal growing areas and their control	317
TEPEDELEN AĞANER G., CER C., Determination of the fungal agents causing root and stem rot diseases in thyme areas of Denizli and Manisa provinces	337
UZUNOK S., KURBETLİ İ., Biological parameters to control of walnut anthracnose agent <i>Gnomonia leptostyla</i> (Fr.) Ces et de Not. in Central Anatolian conditions	349
TURGAY E. B., BÜYÜK O., TUNALI B., KURT Ş., AKÇALI E., BARAN B., HELVACIOĞLU Ö., ENGİNSU S., KANSU B., The spread of Northern [<i>Exserohilum turcicum</i> (Pass.) K.J. Leonard & Suggs] and Southern [<i>Bipolaris maydis</i> (Y.Nisk. & C. Miyake) Shoemaker] leaf blight diseases in main corn (<i>Zea mays</i> L.) production areas in Turkey	357
AKGÜL D. S., ÖNDER S., MERKEN Ö., KESGİN M., YAĞCI A., Effects of fungicide spray programs on grapevine powdery and downy mildew diseases control and some quality criteria of cardinal and sultana seedless grapes	373
ERTÜRK S., YILMAZ A., AKDENİZ FIRAT T., ALKAN M., Fumigant effect of trans-anethole and carbon dioxide mixture against to <i>Rhizopertha dominica</i> , <i>Tribolium castaneum</i> and <i>Sitophilus oryzae</i>	391

BİTKİ KORUMA BÜLTENİ

Cilt: 57

No: 4 (Ekim - Aralık, 2017)

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
AYDINLI G., İNCE E., MENNAN S., Bazı hıyar çeşitlerinin kök-ur nematodları <i>Meloidogyne arenaria</i> ve <i>M. incognita</i> 'ya konukçu reaksiyonu	401
ÇAKIR E., DEMİRCİ F., Türkiye'de <i>Synchytrium endobioticum</i> ' un yeni bir patotipi: Patotip 2	415
KARA G., ÖZDER N., <i>Trichogramma brassicae</i> , <i>Trichogramma cacoecia</i> ve <i>Trichogramma evanescens</i> ' in konukçu ve yumurta yaşı tercihi üzerinde araştırmalar	423
KAPLAN M., BAYHAN E., Mardin ili bağ alanlarında zararlı Thrips türleri ile mücadele olanaklarının belirlenmesi	433
PALA F., MENNAN H., Diyarbakır ili buğday tarlalarında bulunan yabancı otların belirlenmesi	447
KAÇAR G., BAŞPINAR H., ZEYBEKOĞLU Ü., ULUSOY M. R., Zeytinlerde potansiyel tehlike: <i>Philaenus spumarius</i> (Linnaeus) (Cercopidae) ve Auchenorrhyncha türleri (Hemiptera)	463
AY Y., AYYILDIZ N., Amanos Dağları'nın güneybatı bölgesinden oribatulid akarlar (Acari, Oribatida, Oribatulidae)	473
KÖK Ş., TOMANOVİĆ Ž., ŞENAL D., BAŞTUĞ G., KASAP İ., Türkiye parazitoit faunası için yeni bir kayıt ile birlikte Çanakkale ilinde belirlenen afidofag coccinellid ve parazitoit türler Kök	485

PLANT PROTECTION BULLETIN

Volume: 57

No: 4 (October - December, 2017)

CONTENTS

	Page
AYDINLI G., İNCE E., MENNAN S., Host reaction of some cucumber cultivars to <i>Meloidogyne arenaria</i> and <i>M. Incognita</i>	401
ÇAKIR E., DEMİRCİ F., A new pathotype of <i>Synchytrium endobioticum</i> in Turkey: Pathotype	415
KARA G., ÖZDER N., Investigations on host and host egg preference of <i>Trichogramma brassicae</i> , <i>T. cacoeciae</i> and <i>T. Evanescens</i>	423
KAPLAN M., BAYHAN E., The determination of control possibilities against harmful Thrips species in vineyard areas in Mardin province .	433
PALA F., MENNAN H., Determination of weed species in wheat fields of Diyarbakir province	447
KAÇAR G., BAŞPINAR H., ZEYBEKOĞLU Ü., ULUSOY M. R., Potential treat for olives: <i>Philaenus spumarius</i> (Linnaeus) (Cercopidae) and Auchenorrhyncha species (Hemiptera)	463
AY Y., AYYILDIZ N., Oribatulid mites (Acari, Oribatida, Oribatulidae) from the southwestern region of the Amanos Mountains	473
KÖK Ş., TOMANOVIĆ Ž., ŞENAL D., BAŞTUĞ G., KASAP İ., Aphidophagous coccinellid and parasitoid species determined in the Çanakkale Province with a new record for the parasitoid fauna of Turkey	485

YAZAR İNDEKSİ
(AUTHOR INDEX)

	Sayfa (Page)
AKÇALI E.	357
AKDENİZ FIRAT T.	391
AKGÜL D. S.	373
AKYOL M.	205
ALKAN M.	305, 391
ALPASLAN D.	263
ALTIN N.	113
ARICI Ş. E.	73
ASAV Ü.	251
AY Y.	473
AYDINLI G.	401
AYYILDIZ N.	13,49,473
BABAROĞLU N. E.	137
BARAN B.	357
BAŞARAN M. S.	251
BAŞPINAR H.	463
BAŞTUĞ G.	485
BAYHAN E.	433
BÜYÜK O.	357
CANPOLAT S.	39
CER C.	337
ÇAKIR E.	415
ÇELİK OĞUZ A.	89
DEMİRCİ F.	415
DENLİ K.	13
ELİBÜYÜK E. A.	57
ENGİNSU S.	357
ERTÜRK S.	391
GÖKÇE A.	305
GÖKDOĞAN A.	137
GÜZEL N. P.	57
GÜZEL Y.	65
HELVACIOĞLU Ö.	357
İLBAĞI H.	317
İNCE E.	401

KAÇAR G.....	463
KAN M.....	137
KANSU B.	357
KAPLAN M.	433
KAPRUS I. J.	231
KARA G.....	423
KARA K.....	305
KARACAOĞLU M.	123
KARAKAYA A.	89
KARANFİL A.....	293
KASAP İ.	485
KESGİN M.....	373
KOÇAK E.	137
KORKMAZ S.	293
KÖK Ş.....	485
KURBETLİ İ.....	349
KURT Ş.....	357
MADEN S.....	39
MENNAN H.	447
MENNAN S.	401
MERKEN Ö.....	373
MUTLU G.....	21
ÖNDER S.....	373
ÖZATA M. A.....	231
ÖZDEMİR H. Y.....	89
ÖZDER N.....	423
ÖZER N.	263
ÖZKAN M.	137
PALA F.	447
PER S.	13, 49
SAĞIR A.....	1
SAKÇI N.....	1
SARI M.	73
SATAR S.	123
SERİM A. T.	57, 251
SEVGİLİ H.	231
ŞENAL D.	485
TAŞDEMİR A.	49
TEMİZ M. G.....	1
TEPEDELEN AĞANER G.....	337

TOLUK A.	13, 49
TOMANOVIĆ Ž.	485
TORUN H.	279
TUNALI B.	357
TURGAY E. B.	357
TÜRKSEVEN S.	57
ULUSOY M. R.	463
UZUNOK S.	349
ÜSTÜNER T.	21
YAĞCI A.	373
YILMAZ A.	391
ZEYBEKOĞLU Ü.	463

BİTKİ KORUMA BÜLTENİ YAYIN İLKELERİ

1. Bitki Koruma Bülteni, Türkiye’de hastalık, zararlı ve yabancı ot konularında yapılan taksonomik, biyolojik, ekolojik, fizyolojik ve epidemiyolojik çalışmaların ve mücadele yöntemleri ile ilgili araştırmaların yanı sıra, zirai mücadele ilaçlarının kalıntı, toksikoloji ve formülasyonları ile ilgili araştırmaları yayınlamaktadır.
2. Bülten’in yayın dili Türkçe’dir.
3. Bülten’de yayınlanmak üzere gönderilen makaleler; daha önce herhangi bir yayın organında yayınlanmamış veya aynı zamanda başka bir yayın organına sunulmamış olmalıdır.
4. Makale, Yayın Kuruluna yazarlar tarafından doldurulup ıslak imzalı olarak **Yayın Başvurusu ve Telif Hakkı Devir Formu** ile birlikte gönderilmelidir. Elektronik ortamda yapılan gönderimlerde, form ilk aşamada pdf formatında gönderilebilir, ancak makalenin yayınlanabilmesi için, daha sonra posta ile gönderilmesi gerekmektedir.
5. Makaleler Bitki Koruma Bülteni Yayın Kurulu ve belirlenen hakemler tarafından incelenip, onların önerisi doğrultusunda yazarı tarafından düzeltildikten sonra yayınlanır.

BİTKİ KORUMA BÜLTENİ MAKALE YAZIM KURALLARI

Makale, Microsoft Word programında, Times New Roman karakterde, 11 punto (Özet, Summary ve Kaynaklar hariç), tek aralık ve normal karakterde yazılmalıdır. Sağ alt köşeye sayfa numarası verilmelidir.

Makaleler A–4 boyutunda ve sayfa yapısı; üst 3 cm, alt 7 cm, sol 3 cm, sağ 5 cm ve alt bilgi 6,4 cm olacak şekilde düzenlenmelidir. Paragraf başı bırakılmamalı, paragraf aralarında 6 nk boşluk bırakılmalıdır.

Makale; Makale başlığı, Yazar, Summary, Özet, Giriş, Materyal ve Metot, Sonuçlar, Tartışma ve Kanı, Teşekkür, Kaynaklar sırasına göre hazırlanmalıdır.

Ana Başlıklar (ÖZ, ABSTRACT, GİRİŞ, MATERYAL VE METOT, SONUÇLAR, TARTIŞMA VE KANI, TEŞEKKÜR, KAYNAKLAR) büyük harf, 11 punto ve bold karakterde yazılıp, ortalanmalıdır. Ana başlıkların öncesi ve sonrasında 12 nk, alt başlıkların öncesi ve sonrasında ise 6 nk boşluk bırakılmalıdır. Öz, Abstract ve Kaynaklar hariç makale metni 11 punto olmalıdır. Alt başlık kullanılacak ise ilk harfi büyük, bold karakterde, 11 punto ve sola dayalı yazılmalıdır. Fotoğraf, grafik ve çizimler “Şekil” olarak verilmelidir. Çizelgeler mümkün olduğu kadar birleştirilerek az sayıda verilmelidir. Şekil ve Çizelgeler 10 punto, küçük harf ve normal karakterde yazılmalıdır. Şekil ve Çizelge başlıklarından önce ve sonra 6 nk boşluk bırakılmalı, şekil ve çizelgeler sola dayalı olarak verilmelidir. Fotoğraflar jpg formatında ve çözünürlüğü en az 120 pixel olacak şekilde hazırlanmalıdır. Makale içinde yer alan tüm fotoğraf, çizim ve grafikler ayrı bir dosya halinde (jpg, excell, xls vb.) gönderilmelidir.

Yazar isimleri başlıktan sonra 11 punto ve bold karakterde verilmelidir. Yazar isimlerine numara verilerek adresleri 9 punto ve dipnot olarak yazılmalıdır. Sorumlu yazarın isminin altı çizilmeli, dipnot olarak e-mail adresi verilmelidir.

MAKALE BAŞLIĞI: Türkçe ve İngilizce makale başlığı, makale kapsamını açık ve kısa olarak ifade etmeli ve boşluklar da dahil olmak üzere 230 karakteri geçmemelidir. Türkçe başlık, 14 punto, küçük harf ve bold karakterde yazılmalı, ortalanmalı ve Latince isimler italik yapılmalıdır. İngilizce başlık ise Türkçe başlıktan farklı olarak 11 punto olmalıdır.

ABSTRACT VE ÖZ: Materyal ve Metot, Sonuçlar, Tartışma ve Kanı bölümlerini içerecek şekilde, 10 punto olarak hazırlanmalıdır. Türkçe ve İngilizce özetlerin her biri 250 kelimeyi geçmemelidir. Öz ve Abstract bölümlerinden sonra anahtar kelimeler/keywords yer almalı ve 10 punto yazılmalıdır. Anahtar kelimeler en az 4, en fazla 8 kelimedenden oluşmalı, çalışmayı en iyi biçimde tanımlayan kelimelerden seçilmelidir. Anahtar kelimeler/Keywords başlıkları bold karakterde ve küçük harflerle yazılmalı, öncesi ve sonrasında 6 nk boşluk bırakılmalıdır.

GİRİŞ: Konunun önemini, ele alınma nedenlerini, konu ile yakından ilgili ve çalışma sonuçlarına ışık tutacak nitelikte yerli ve yabancı kaynakları, araştırmanın kapsamını, amacını, yapıldığı yer ve yılı içermelidir.

MATERYAL VE METOT: Çalışmada kullanılan materyal ve uygulanan metot açık olarak yazılmalı, ilgili kaynaklar verilmelidir.

SONUÇLAR: Deneme, inceleme ve gözlemler sonunda elde edilen sonuçlar kesin ifadeler ile açıklanmalıdır.

TARTIŞMA VE KANI: Araştırma sonuçları diğer araştırmacıların bulguları ile karşılaştırılarak tartışılmalı ve kanı belirtilmelidir. Zorunlu hallerde Sonuçlar ile Tartışma ve Kanı bölümleri birleştirilerek "SONUÇLAR ve TARTIŞMA" bölüm başlığı altında verilebilir.

TEŞEKKÜR: Araştırmaya katkıda bulunan kişiler ve kurumlar, katkıda buldukları konular belirtilerek verilebilir.

KAYNAKLAR: Kaynak listesi numaralanmadan, yazarların soyadlarına göre önce alfabetik ve sonra kronolojik sıraya göre düzenlenmelidir. 10 punto, normal karakterde ve asılı değeri 1 cm içerden olacak şekilde hazırlanmalıdır. Metin içerisinde ve kaynaklar listesinde yer alan yazar isimleri küçük harfle yazılmalıdır. Metin içerisinde yer alan yayımlanmamış kaynaklar da literatür listesinde yer almalı ve parantez içerisinde "yayımlanmamıştır" ifadesi belirtilmelidir.

BİTKİ KORUMA BÜLTENİ KAYNAK YAZIM KURALLARI

Metin içerisinde atf yapılan tüm kaynaklar alfabetik, daha sonra kronolojik sıraya göre yazılmalıdır (Disney et al. 2008, Duncan and John 2006), (Kansu 2005, Kansu ve ark. 2006) gibi.

Kaynaklar metin içerisinde orijinal dilinde verilmeli ve/ve ark./et al. gibi ifadelerden sonra virgül konulmamalıdır. Disney et al. (2008), Kansu ve ark. (2005) gibi.

Literatür bildirişleri aşağıda verilen örneklere uygun olarak yapılmalıdır.

Periyodik yayınlar

- Koçak E., Emre H.T., Şahin A.K., Barış A., Gökdoğan A. ve Başaran A. 2009. *Graphosoma lineatum* (L.) (Heteroptera, Pentatomidae)'un Farklı Besinlerdeki Biyolojik Parametrelerinin Belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi, 15 (1), 47–52.
- Sullivan M.J., Parks E.J., Cubeta M.A., Gallup C.A., Melton T.A., Moyer J.W. and Shew H.D. 2010. An Assessment of the Genetic Diversity in a Field Population of *Phytophthora nicotianae* with a Changing Race Structure. Plant Disease, 94 (4), 455–460.

Kitaplar

- Garrett S.D. 1970. Pathogenic root-infecting fungi. Cambridge University Press, Cambridge, 381 p.

Kitap bölümleri veya çok yazarlı kitaplar

- Ragsdale D.W., Radcliffe E.B. and Di Fonzo C.D. 2001. Epidemiology and field control of PVY and PLRV. In: Loebenstein G., Berger P.H, Brunt A.A, Lawson R.H. (eds). Virus and Virus-like Diseases of Potatoes and Production of Seed-Potatoes, pp. 237-270. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, The Netherlands.

(Editör tek ise eds yerine ed ifadesi yazılır.)

Yazarı belirtilmeyen kurum yayınları

- Anonim 2008. Tarımsal Yapı Üretim, Fiyat, Değer 2006, Türkiye İstatistik Kurumu Matbaası, Ankara. MTB: 2008–02087, XVIII+526 s.

Tezler

- Aşkın A. 2008. Ankara ili Ayaş, Beypazarı ve Nallıhan ilçelerindeki domates fideliklerinde çökerten hastalığına neden olan bazı fungal patojenlere karşı patojen olmayan Pseudomonasların etkisinin belirlenmesi. Doktora tezi, A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 105 s.

Bültenler

- Çığşar I., Digiario M. and Martelli G.G. 2002. Sanitary status of grapevines in south-eastern and Central Anatolia (Turkey). Bull OEPP, 32: 471–475.

Kongre-Sempozyum

- Muratçavuşoğlu N. ve Hancıoğlu Ö. 1995. Ankara ili Buğday ekim alanlarında kök ve kök boğazı hastalıklarına neden olan *Fusarium* türlerinin tespiti üzerine araştırmalar. VII. Türkiye Fitopatoloji Kongresi Bildirileri, 20-29 Eylül 1995, Ankara, 174–177.

İnternet

- Anonim 2010. <http://www.bitkikorumabulteni.gov.tr/index.php/bitki/index> (Erişim tarihi: 27.04.2010)
- Anonymous 2010. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx> (Erişim tarihi: 27.04.2010)

PLANT PROTECTION BULLETIN JOURNAL POLICY

1. Plant Protection Bulletin publishes the taxonomic, biological, ecological, physiological and epidemiological studies on phytopathology, entomology and herbology and researches of control methods and management as well as pesticide residues, toxicology and formulation researches in Turkey.
2. The Bulletin's publication language is both Turkish and English.
3. The manuscript submitted shouldn't have been published before in any publication or submitted to any publication at the same time.
4. The manuscript should be sent to Editorial Board with original signed **Manuscript Submission And Copyright Transfer Form**. In electronic submissions, the form could be sent in pdf format at the initial stage, but later it should be sent by mail for publication
5. The manuscripts are reviewed by the Bulletin's Editorial Board and arbitrators and published after revised by the authors according to their advises.

PLANT PROTECTION BULLETIN ARTICLE WRITING RULES

The manuscript should be submitted in Microsoft Word file format, in Times New Roman, 11 pt (Summary and Reference sections excluded), single-spaced and regular character. Page number should be on bottom of right corner.

The text should be arranged in A-4 size and page structure in the upper 3 cm, bottom 7 cm, left 3 cm, right 5 cm and footer 6,4 cm. Paragraph indents should not be left, 6 pt space should be left between paragraphs.

Article should be prepared in following order; Article title, Author, Summary, Introduction, Material and Method, Results, Discussion, Acknowledgements, References.

Main titles (ABSTRACT, INTRODUCTION, MATERIAL AND METHODS, RESULTS, DISCUSSION, ACKNOWLEDGEMENT, REFERENCES) should be written in capital letters with 11 pt and bold and centered. 12 pt space should be left before and after the main titles; 6 pt space should be left before and after the subtitles., Manuscript should be in 11 pt except abstract and references. If a subtitle is used, the first letter should be capital, in bold characters, 11 pt and left justified. Photograph, graphic and drawings should be given as "Figure". Charts should be combined as much as possible. Figures and charts should be in 10 pt, lowercase and regular characters. Before and after the figure and chart titles, 6 pt space should be left; figures and charts should be left justified. Photographs should be in jpg format and resolution should be prepared to be at least 120 pixels. All the photographs, drawings and graphics should be sent as a separate file (jpg, excel, xls etc.).

Author names should be 11 pt and bold character after the title. Author names should be numbered and their addresses should be in 9 pt as a footnote. Author's name should be underlined; e-mail address should be given as a footnote.

ARTICLE TITLE: Turkish and English title should be concise and informative and should not exceed 230 characters including gaps. Title in Turkish is in 14 pt, lowercase and bold characters, centered and Latin names should be in italic. English title should be in 11 pt unlike the Turkish title.

ABSTRACT: It should be in 10 pt including the Material and Method, Results, Discussion parts. Abstract in English and Turkish should not exceed 250 words each. Keywords should be followed by the summary. Keywords should include at least 4 and at most 8 words. Words best defining the study should be chosen. Keyword titles should be in bold and lowercase; before and after the keywords 6 pt space should be left.

INTRODUCTION: It should include the significance of the subjects, the reasons of the study, closely related local and foreign literature that shed light on the results of the study, scope of the research, aim, place and year.

MATERIAL AND METHOD: Material and method should be written clearly with relevant literature citations.

RESULTS: Trials, examinations and observations should be explained with the exact statements.

DISCUSSION: Research results should be discussed and compared with the findings of other researchers and authors' view should be stated. Results and Discussion sections in required cases could be combined under the heading as "RESULTS AND DISCUSSION" section.

ACKNOWLEDGEMENT: People and institutions contributed to the study could be given with their contribution issues.

REFERENCES: Before numbering, the reference list should be listed in alphabetic order first and then in chronological order. It should be arranged in 10 pt, regular characters and hanging indent should be 1 cm. Authors' name in the text and in the reference list should be in lowercase. Unpublished literatures in the text should also be included in the reference list and given with the expression "unpublished" written in parentheses.

PLANT PROTECTION BULLETIN RULES FOR REFERENCE WRITING

All references cited in the text should be written alphabetically and chronologically as (Disney et al. 2008, Duncan and John 2006), (Kansu 2005, Kansu ve ark. 2006).

References in the text should be given in its original language; comma should not be used after the expression like /and/ et al as Disney et al. (2008).

References should be written according to examples given below.

Periodics

- Gilreath, J.P. and Santos, B.M., 2004. Herbicide dose and incorporation depth in combination with 1,3-dichloropropene plus chloropicrin for purple nutsedge control in tomato and pepper. *Crop Prot.* 23,205–210.
- Sullivan M.J., Parks E.J., Cubeta M.A., Gallup C.A., Melton T.A., Moyer J.W. and Shew H.D. 2010. An Assessment of the Genetic Diversity in a Field Population of *Phytophthora nicotianae* with a Changing Race Structure. *Plant Disease*, 94 (4), 455–460.

Books

- Garett S.D. 1970. Pathogenic root-infecting fungi. Cambridge University Press, Cambridge, 381 p.

Book parts or Books with multiple authors

- Ragsdale D.W., Radcliffe E.B. and Di Fonzo C.D. 2001. Epidemiology and field control of PVY and PLRV. In: Loebenstein G., Berger P.H, Brunt A.A, Lawson R.H. (eds). *Virus and Virus-like Diseases of Potatoes and Production of Seed-Potatoes*, pp. 237-270. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, The Netherlands.

(If the editor is single, ed should be written instead of eds.)

Anonymous

- Anonymous 1998. Pesticidaftalen (The Pesticide Agreement).
- Anonymous, 1998. Gewaasserschutzverordnung (GSchV), Swiss water protection ordinance.

Thesis

- Piggott SJ (2000). Development of improved foliar application technology for entomopathogenic nematodes. PhD Thesis, University of London

Bulletins

- Çığsar I., Digiario M. and Martelli G.G. 2002. Sanitary status of grapevines in south-eastern and Central Anatolia (Turkey). *Bull OEPP*, 32: 471–475.

Congress- Symposium

- Miller, P. C. H., and R. W. Smith. 1997. The effects of forward speed on the drift from boom sprayers. *Proc. Brighton Crop Protection Conf. of Weeds*, 20-25 Sept., Alton, Hampshire, U.K. BCPC, 399-407.

Internet

- Anonymous 2010. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx> (Accessed: 27.04.2011)

YAYIN BAŞVURUSU VETELİF HAKKI DEVİR FORMU
Bitki Koruma Bülteni
Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Gayret Mahallesi Fatih Sultan Mehmet Bulvarı No: 66, P.K. 49
06172 Yenimahalle ANKARA

Makalenin adı:.....
.....
.....

Yazar(lar)ın Adı (Makaledeki sıraya göre):.....
.....
.....

Sorumlu Yazarın Adı-Soyadı, Adres ve İletişim Bilgileri:

T.C. Kimlik No:.....

Adres :.....

E-mail :.....

Telefon :.....

Cep Telefonu :.....

Yazar(lar):

Sunulan makalenin orijinal olduğunu, tüm yazarların bu çalışma için her türlü sorumluluğu aldıklarını, tüm yazarların makalenin son halini gördüklerini ve onayladıklarını, makalenin başka bir yerde basılmadığını veya basılmak için sunulmadığını, makalede bulunan metin, şekil ve dökümanların diğer şahıslara ait olan Telif Haklarını ihlal etmediğini taahhüt ederler.

Ben/Biz telif hakkı nedeniyle üçüncü şahıslarca istenecek hak talebi veya açılacak davalarda Bitki Koruma Bülteni Yayın Kurulu'nun hiçbir sorumluluğu olmadığını, tüm sorumluluğun yazar(lar)a ait olduğunu taahhüt ederim/ederiz.

Ayrıca Ben/Biz makalede hiçbir suç unsuru veya kanuna aykırı ifade bulunmadığını, araştırma yapılırken kanuna aykırı herhangi bir malzeme ve yöntem kullanılmadığını taahhüt ederim/ederiz.

Telif Hakkı Devir Formu tüm yazarlarca imzalanmalıdır.

T.C. Kimlik No:..... T.C. Kimlik No:.....

Adı-Soyadı:..... Adı-Soyadı:.....

İmza:..... Tarih:..... İmza:..... Tarih:.....

T.C. Kimlik No:..... T.C. Kimlik No:.....

Adı-Soyadı:..... Adı-Soyadı:.....

İmza:..... Tarih:..... İmza:..... Tarih:.....

**MANUSCRIPT SUBMISSION AND COPYRIGHT TRANSFER
FORM**

Plant Protecting Bulletin
Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Gayret Mahallesi Fatih Sultan Mehmet Bulvarı No: 66, P.K. 49
06172 Yenimahalle ANKARA

Article Name:.....
.....
.....

Author'(s) Name(s) (acc. to order in manuscript):.....
.....
.....

Corresponding Author's Name and Surname, Address and Contact Information :

Passport No:.....
Address :.....
E-mail :.....
Telephone:.....
Cell phone:.....

Author(s):

It is committed that the presented manuscripts is original; all the responsibilities are taken ,last version of the text is checked and approved by the author(s); the work has been submitted only to this journal and it has not been submitted or published elsewhere; text, shapes and documents does not violate copyright of parties.

I/we accept that Plant Protection Bulletin Editorial Board have no liability in the case of copyright by third parties or lawsuit to be filed and It is confirmed that all the responsibilities belong to author(s).

In addition, I / we confirm that there is no libelous or unlawful statements and no material and method contrary to the law used while conducting the research.

Copyright Transfer form must be signed by all authors

Passport No:.....
Adı-Soyadı:.....
Signature:.....Date:.....

Passpaort No:.....
Name-Surname:.....
Signature:.....Date:.....

Passport No:.....
Name-Surname:.....
Signature:.....Date:.....

Passpaort No:.....
Name-Surname:.....
Signature:.....Date:.....