

ISSN 0406 - 3597
E- ISSN 1308-8122

Bitki Koruma

Bülteni

(PLANT PROTECTION BULLETIN)

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü

adına

Cilt : 54, No:3

Temmuz-Eylül 2014
(July-September)

Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
tarafından üç ayda bir yayınlanır.

BİTKİ KORUMA BÜLTENİ
PLANT PROTECTION BULLETIN

2014, 54(3)
ISSN 0406-3597
E- ISSN 1308-8122

Sahibi(Owner)	Dr. Suat KAYMAK	
Sorumlu Müdür(Editor in chief)	Dr. Ayşe ÖZDEM	
Yayın Kurulu(Editorial Board)	Dr. Suat KAYMAK	Dr Arzu AYDAR
	Dr. Ayşe ÖZDEM	Dr. Burcu TURGAY
	Dr. Selçuk BAŞARAN	Şenol ALTUNDAĞ
	Dr. Mustafa ÖZDEMİR	Emre Evlice
	Dr. E. Numan BABAROĞLU	Sirel OZAN
	Dr. Cem ERDOĞAN	Kemal DEĞİRMENCİ
	Dr. Aynur KARAHAN	

Basım Yılı (Publication year): 2014

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 Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından 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 a quarterly publication of the Directorate of Plant Protection Central Research Institute in name of Ministry of Food, Agriculture and Livestock, The General Directorate of Agricultural Research and Policies.

Yazışma Adresi (Corresponding address):

Zirai 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)

Fax: +90 312 315 15 31

e-mail: bkbulten@yahoo.com

bitkikorumabulteni@zmmae.gov.tr

web: www.bitkikorumabulteni.gov.tr

BİTKİ KORUMA BÜLTENİ

Cilt: 54

No: 3 (Temmuz-Eylül, 2014)

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TOLUK A. ve AYYILDIZ N., <i>Gymnodamaeus</i> Kulczynski, 1902 (Acari, Oribatida, Gymnodamaeidae) türleri üzerine bir çalışma.....	171
ÇETİN G., HANTAŞ C. ve SÖNMEZ İ., Güney Marmara Bölgesi'nde Domates güvesi [<i>Tuta absoluta</i> (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae)]'nin doğa koşullarında bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi.....	181
ÖZKAN M., BABAROĞLU N. E. ve GÖKDOĞAN A., Avrupa Sünesi (<i>Eurygaster maura</i> L.)'nin emgi zararının buğdayda çimlenme ve sürmeye etkisi.....	191
İZGİ Ü. ve GÜVEN Ö., Kahramanmaraş Başkonuş Ormanlık Alanlarından İzole Edilen Entomopatojen Funguslar.....	201
ERTÜRK S. ve EMEKÇİ M., Depolanmış çeltikte zararlı <i>Tribolium castaneum</i> (Herbst)'un mücadelesinde diyatom toprağının kullanım olanakları.....	211
ARSLAN Z. F. ve UYGUR F. N., Sebze üretiminde sorun olan yabancı otlara karşı bazı yeni ve etkili yöntemler: malç tekstili, fırçalama aleti ve keser çapa.....	219
ÇİFÇİ O. ve ULUBAŞ SERÇE Ç., Türkiye'de Mardin İli Zeytin Alanlarında Bazı Virüslerin Serolojik ve Moleküler Tekniklerle Araştırılması.....	233
DEMİNER DURAK E. ve DEMİRCİ E., Erzurum İlinde Çilek Bitkilerinden İzole Edilen <i>Fusarium</i> Türlerinin Patojeniteleri.....	247
ERDOĞAN P., BARIŞ A. ve ALPKENT Y. N., Orta Anadolu bölgesinde Domateslerde zararlı olan Domates güvesi [<i>Tuta absoluta</i> Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae)]'nin sürveyi ile popülasyon takibi.....	255
ERCAN Ş. ve ÖZPINAR A., Çanakkale ilinde <i>Archips rosana</i> (Linnaeus, 1758) ve <i>Pandemis cerasana</i> (Hübner, 1786) (Lepidoptera: Tortricidae)'nin meyve alanlarında yayılışı ve şeftali bahçelerinde popülasyon gelişmesi.....	267
HANTAŞ C., ÇETİN G. ve AKÇAY M. E., Marmara Bölgesi Ayva Bahçelerinde Zararlı Böcek ve Akar Türleri ile Doğal Düşmanlarının Saptanması ve Önemli Zararlı Türlerin Popülasyon Değişimi.....	283

PLANT PROTECTION BULLETIN

Volume: 54

No: 3 (July-September, 2014)

CONTENTS

	Page
TOLUK A. and AYYILDIZ N., A study on <i>Gymnodamaeus</i> Kulczynski, 1902 (Acari, Oribatida, Gymnodamaeidae) species.....	171
ÇETİN G., HANTAŞ C. and SÖNMEZ İ., Determination of some biological characteristics of Tomato leaf miner, <i>Tuta absoluta</i> (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) under the field conditions in Southern Marmara Region.....	181
ÖZKAN M., BABAROĞLU N. E. and GÖKDOĞAN A., Effect of Sunn pest (<i>Eurygaster maura</i> L.) damage on wheat germination and emergence...	191
İZGİ Ü. and GÜVEN Ö., Entomopathogenic Fungi Isolated From Başkonuş Forestland in Kahramanmaraş.....	201
ERTÜRK S. ve EMEKÇİ M., Using possibilities of diatomaceous earth against stored paddy rice pest the red flour beetle <i>Tribolium castaneum</i> Herbst.....	211
ARSLAN Z. F. and UYGUR F. N., Some new and effective methods against to weeds in vegetable production: mulch textile, brush weeder and push hoe.....	219
ÇİFÇİ O. and ULUBAŞ SERÇE Ç., Research on the Presence of Some Viruses in Olive Orchards Using Serological and Molecular Techniques in Mardin Province of Turkey.....	233
DEMİNER DURAK E. and DEMİRCİ E., Pathogenicity of <i>Fusarium</i> Species Isolated from Strawberry Plants in Erzurum Province.....	247
ERDOĞAN P., BARIŞ A. and ALPKENT Y. N., Survey and population monitoring of Tomato leaf miner [<i>Tuta absoluta</i> Meyrick (Lepidoptera:Gelechiidae)] in the Central Anatolia region.....	255
ERCAN Ş. Ve ÖZPINAR A., Distribution of <i>Archips rosana</i> (Linnaeus, 1758) and <i>Pandemis cerasana</i> (Hübner, 1786) (Lepidoptera: Tortricidae) in fruit areas and population development in peach orchards in Çanakkale province.....	267
HANTAŞ C., ÇETİN G. and AKÇAY M. E., Determination of harmful insect and acari species and their natural enemies in quince orchards in Marmara Region and population fluctuations of important harmful species.....	283

***Gymnodamaeus* Kulczynski, 1902 (Acari, Oribatida, *Gymnodamaeidae*) türleri üzerine bir çalışma¹**

Ayşe TOLUK² Nusret AYYILDIZ²

SUMMARY

A study on *Gymnodamaeus* Kulczynski, 1902 (Acari, Oribatida, *Gymnodamaeidae*) species

Gymnodamaeus Kulczynski, 1902 species, *i.e.* *G. bicostatus* (C.L. Koch, 1835) and *G. barbarossa* Weigmann, 2006, found in soil and litter collected from Bolu province are evaluated from systematic viewpoint to contribute to the knowledge of the Turkish oribatid mite fauna. Of these, *Gymnodamaeus barbarossa* Weigmann, 2006 is a new record for the Turkish fauna. On the basis of the collected material, the characteristic features of two species determined are examined by scanning electron microscope.

Key words: Acari, Oribatida, *Gymnodamaeus*, new record, Bolu.

ÖZET

Türkiye oribatid akar faunasına katkı sağlamak amacıyla Bolu ilinden toplanan toprak ve döküntüde bulunan *Gymnodamaeus* Kulczynski, 1902 türleri yani *G. bicostatus* (C.L. Koch, 1835) ve *G. barbarossa* Weigmann, 2006, taksonomik bakımdan değerlendirildi. Bu türlerden *Gymnodamaeus barbarossa* Weigmann, 2006 Türkiye faunası için yeni kayıt olarak belirlendi. Belirlenen her iki türün tanıtıcı özellikleri tarama elektron mikroskobu kullanılarak örneklerimiz üzerinden incelendi.

Anahtar Kelimeler: Acari, Oribatida, *Gymnodamaeus*, yeni kayıt, Bolu.

GİRİŞ

Gymnodamaeus Kulczynski, 1902 Holoarktik ve Paleotropikal bölgelerde yayılış göstermekte olup toplam 25 tür ile temsil edilmektedir (Subias 2004). Bu cins lamellar kılın prodorsumun ön yanlarındaki geniş yuvarlak bir yükseltide bulunan küçük bir apofizden, interlamellar kılın ise küçük ve interbotridiyal bölgenin

¹ I. Zooloji Kongresi, 28–31 Ağustos 2013, Nevşehir’de bildiri olarak sunulmuştur.

² Erciyes Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 38039 Kayseri
Sorumlu Yazar (Corresponding author) e-mail: atoluk@erciyes.edu.tr
Yazının Yayın Kuruluna Geliş Tarihi (Received): 02.05.2014

önünde interlamellar kostulanın üzerinden orijinlenmesi, notogasterin arka kenarında beş çift kılın varlığı, yedi çift genital, iki çift anal ve iki çift adanal kıl taşınması gibi özellikleriyle kolayca ayırt edilebilir (Weigmann 2006). Türkiye’den bu cinsin ait *Gymnodamaeus bicostatus* (C. L. Koch,1835) türü bilinmektedir (Yalçın ve ark. 2013).

Bu çalışmada, Türkiye faunasına katkı sağlamak amacıyla toplanan örneklerden teşhis edilen *Gymnodamaeus* cinsine ait biri bilinen, diğeri ise yeni olan iki türün tanımları örneklerimiz üzerinden gözden geçirilmiştir.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışmanın materyalini Bolu ilinin Gölcük gölü civarından toplanan toprak ve döküntü örneklerinden ayıklanan akarlar oluşturmaktadır. Akar örneklerinin toprak ve döküntüden ayıklanmasında Berlese hunileri kullanılmıştır. Ayıklanan örnekler incelenmek üzere içinde %70 etil alkol ve 1–2 damla gliserin bulunan steril vida kapaklı saklama tüplerine konulmuştur. Örneklerin mikroskopik incelenmesi taramalı elektron mikroskobu (SEM) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ölçümler oküler mikrometre yardımı ile yapılmıştır. İncelenen örnekler saklama tüplerine konularak etiketlenmiş ve Erciyes Üniversitesi Akaroloji Laboratuvarında muhafaza altına alınmıştır.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Gymnodamaeus Kulczynski, 1902

Gymnodamaeus barbarossa Weigmann, 2006

Vücut ölçümleri: Ortalama vücut uzunluğu 450 µm, genişliği ise 260µm’dir (n=7).

Prodorsum (Şekil 1-3): Rostrum yuvarlaktır. Rostral kıllar 36 µm uzunlukta ve üzeri kerotegüment ile kaplıdır. Lamellar kıllar prodorsumun ön yanlarındaki iki yükseltiden çıkar. İnterlamellar kıllar kısa olup, interbotridial bölgenin önünden orijinlenir. İnterbotridiyal bölgenin önünde bir yükselti mevcuttur. Sensillus 85 µm uzunlukta olup çomak şeklinde ve üzeri dikenlidir.

Notogaster (Şekil 1, 4): “Y” şeklinde özel kerotegüment yığına sahiptir. Beş çift notogaster kılı mevcuttur. h_1 ve h_2 kılı kerotegüment ile kaplı olup, h_1 kılı arkaya doğru h_2 kılı ise yana doğru yönelmiştir. p_{1-3} kılları, notogasterin arka kenarından çıkar ve sadece karın tarafından görülebilir konumdadır.

Karın Bölgesi (Şekil 5): Anal ve genital plaklar birbirine yakındır. İki çift anal, iki çift adanal, bir çift aggenital ve yedi çift genital kıl mevcuttur. Epimer bölgesinde kılların dağılımı 3–1–3–3 şeklindedir.

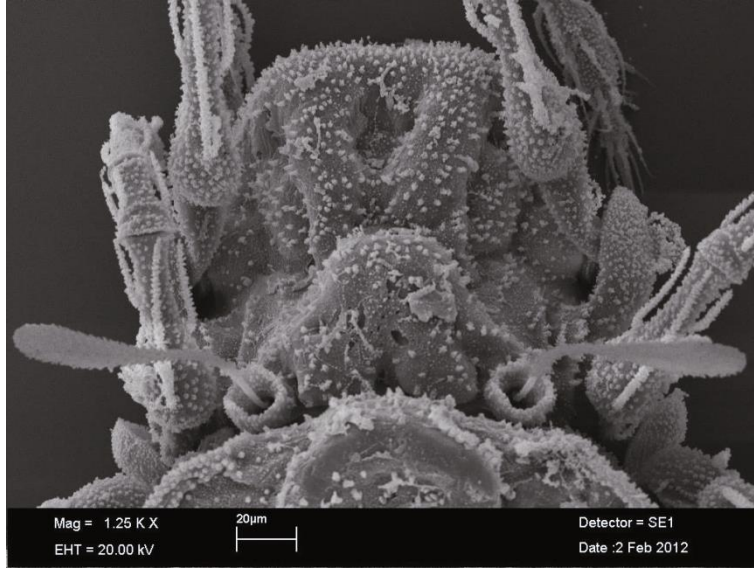
Bacaklar: Bütün bacaklar üç tırnaklıdır. I. çift bacağın tibiyasının apofizi geniş olup, iki solenidyum taşır.

İncelenen materyal: Bolu, Gölcük Gölü, 40°39'37"K, 31°37'38"D 1218 m, 10 Mayıs 2008, döküntü ve toprak, 7 örnek (örneklerden iki tanesi SEM çalışmasında kullanılmıştır).

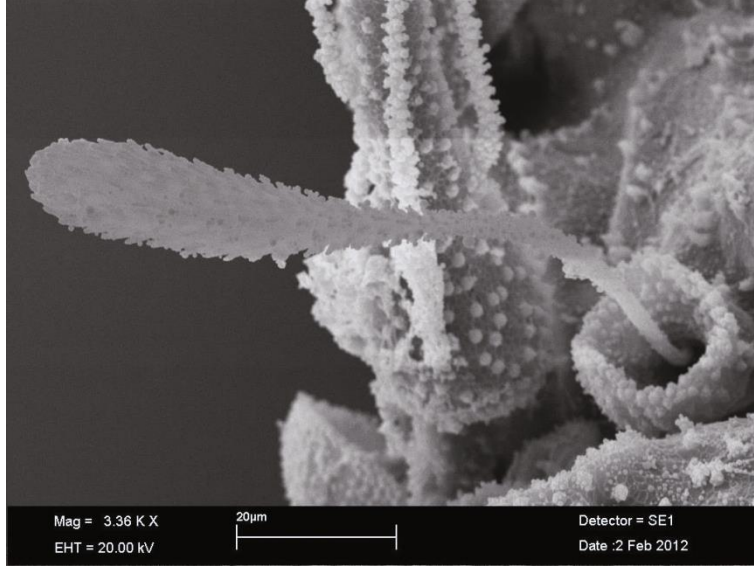
Dünyadaki yayılışı: Almanya, Çek Cumhuriyeti, Slovakya, Avusturya (Weigmann 2006, Weigmann and Mourek 2008).



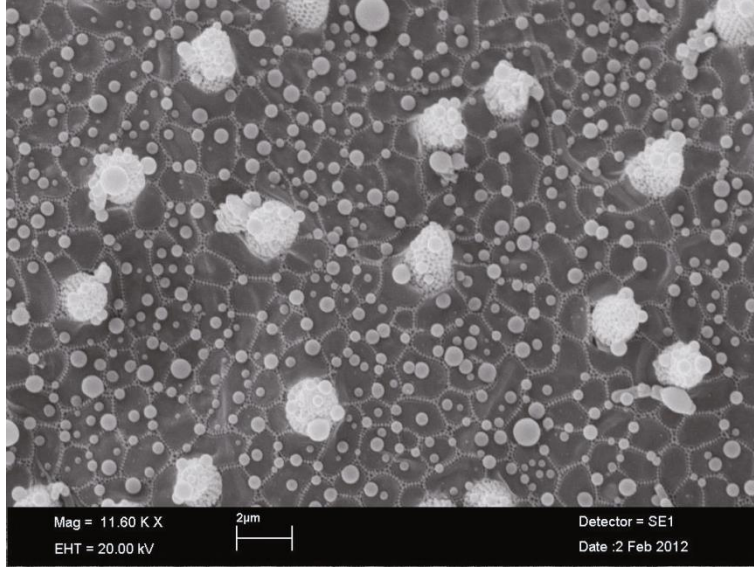
Şekil 1. *Gymnodamaeus barbarossa* Weigmann, 2006. Sırttan görünüşü.



Şekil 2. *Gymnodamaeus barbarossa* Weigmann, 2006. Prodorsum.



Şekil 3. *Gymnodamaeus barbarossa* Weigmann, 2006. Sensillus.



Şekil 4. *Gymnodamaeus barbarossa* Weigmann, 2006. Notogaster deseni.



Şekil 5. *Gymnodamaeus barbarossa* Weigmann, 2006. Karından görünüşü.

Bu tür, lamellar kılın prodorsumun ön yanlarındaki geniş yuvarlak bir yükseltide bulunan küçük bir apofizden çıkması, interlamellar kılın küçük ve interbotridiyal bölgenin önünde interlamellar kostulanın üzerinden çıkması, notogasterin arka kenarında beş çift kıl taşıması, yedi çift genital, iki çift anal ve iki çift adanal kılın bulunması gibi özellikleri ile tanınır. Örneklerimiz bütün bu özellikleri ile Weigmann (2006) tarafından verilen özellikler ile uyuşmaktadır. Örneklerimizin, ortalama vücut büyüklüğü bakımından (450/260 µm) türün bilinen (460–540/250–300 µm) vücut büyüklüğü değişim aralığında olduğu anlaşılmaktadır (Weigmann and Mourek 2008).

***Gymnodamaeus bicostatus* (C.L. Koch, 1835)**

Vücut ölçümleri: Ortalama vücut uzunluğu 750 µm, genişliği ise 430µm'dir (n=5).

Prodorsum (Şekil 6-8): Rostrum yuvarlaktır. Rostral kıllar 48 µm uzunlukta ve üzeri kerotegümet ile kaplıdır. Lamellar kıllar prodorsumun ön yanlarından iki yükseltiden çıkmaktadır. İnterlamellar kıllar kısa olup, interbotridial bölgenin önünden çıkmaktadır. Sensillus 125 µm uzunlukta ve iğ şeklinde olup, uzun bir sap ile dişçikli bir başa sahiptir.

Notogaster (Şekil 6, 9): Merkezde birbirine paralel ve bunları arkada birbirine bağlayan enine bir bağlantı ve yanlara doğru yönelmiş iki çift kısa çıkıntı şeklinde özel kerotegüment yığınınındaki desene sahiptir. Beş çift notogaster kılı mevcuttur. h_1 ve h_2 kerotegümet ile kaplı olup h_1 kılı arkaya doğru h_2 kılı ise yana doğru yönelmiştir. p_{1-3} kılları notogasterin arka kenarından çıkmaktadır ve sadece karın tarafından görülebilmektedir.

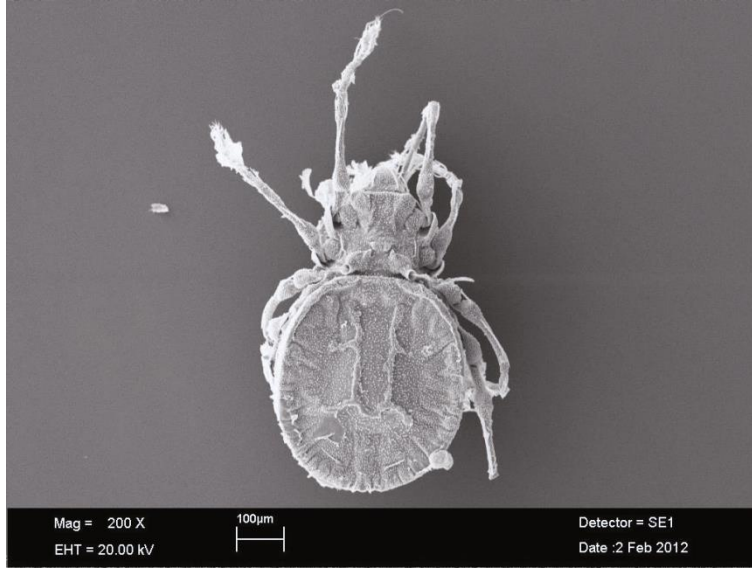
Karın Bölgesi (Şekil 10): Anal ve genital plaklar birbirine yakındır. İki çift anal, iki çift adanal, bir çift aggenital ve yedi çift genital kıl mevcuttur. Epimer bölgesinde kılların dağılımı 3–1–3–3 şeklindedir.

Bacaklar: Bütün bacaklar üç tırnaklıdır.

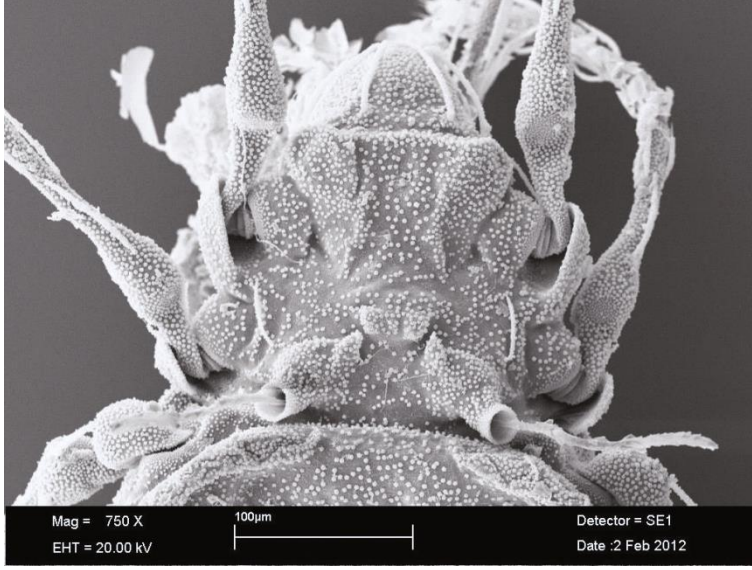
İncelenen materyal: Bolu, Gölcük Gölü, 40°39'37"K, 31°37'38"D 1218 m, 10 Mayıs 2008, döküntü ve toprak, 5 örnek (örneklerden iki tanesi SEM çalışmasında kullanılmıştır).

Dünyadaki yayılışı: Holoarktik bölge (Avrupa, Asya, Kuzey Afrika, Kuzey Amerika) (Subias 2004, Weigmann 2006, Weigmann and Mourek 2008).

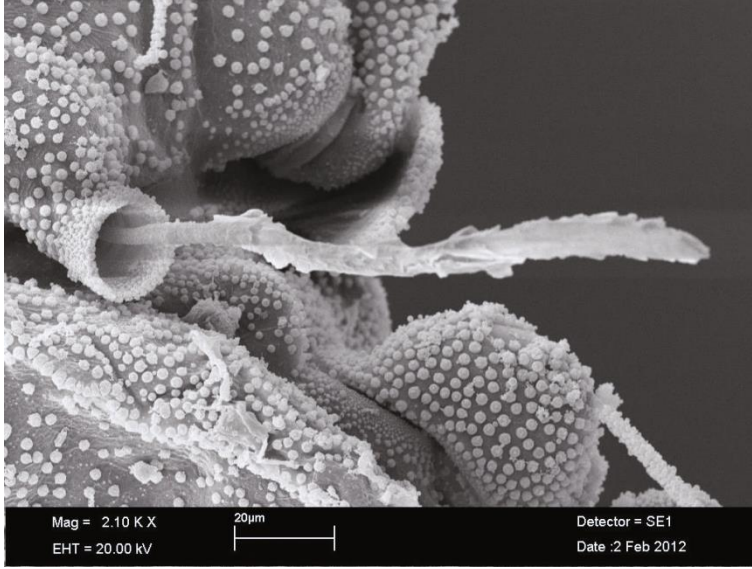
Bu tür sensillusunun şekli, notogasterin deseni, notogasterin arka kenarında beş çift kıl taşıması, yedi çift genital, iki çift anal ve iki çift adanal kıl taşıması gibi özellikleri ile tanınır. Örneklerimiz bütün bu özellikleri ile Weigmann ve Mourek (2008) tarafından verilen özellikler ile uyumaktadır. Bu tür, ülkemizden daha önce Erzurum'da çam altı döküntüden kaydedilmiştir (Yalçın ve ark. 2013).



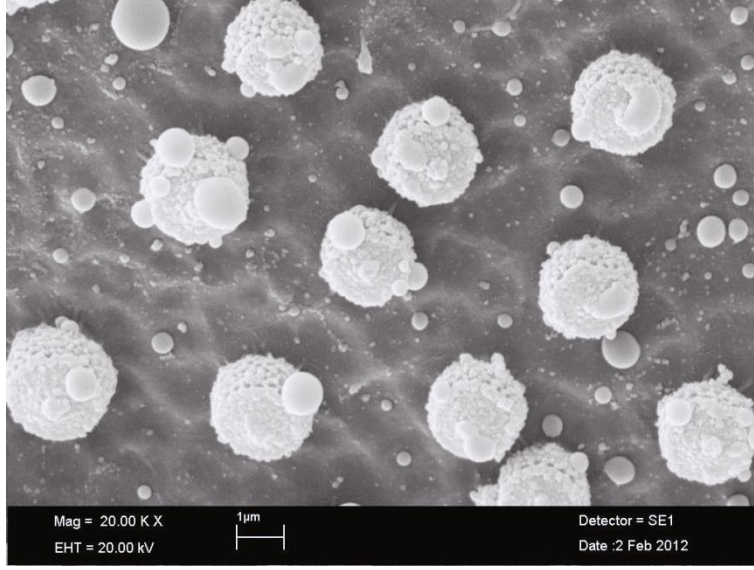
Şekil 6. *Gymnodamaeus bicostatus* (C.L. Koch, 1835). Sırttan görünüşü



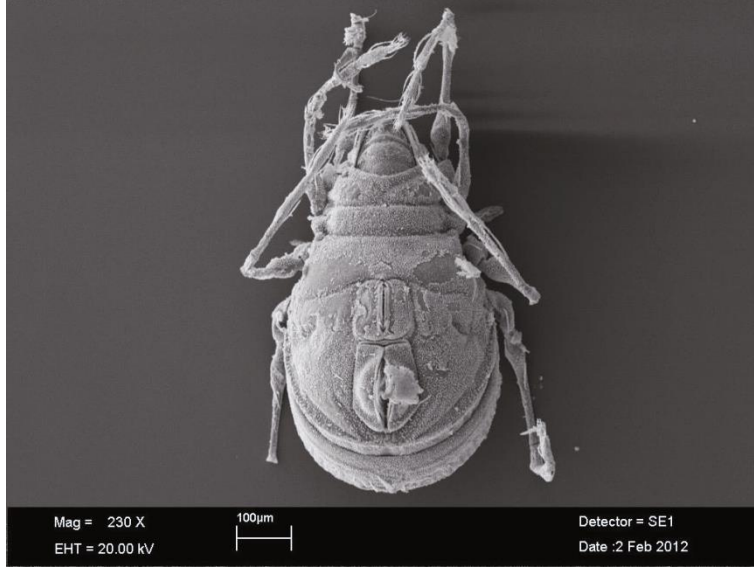
Şekil 7. *Gymnodamaeus bicostatus* (C.L. Koch, 1835). Prodorsum



Şekil 8. *Gymnodamaeus bicostatus* (C.L. Koch, 1835). Sensillus



Şekil 9. *Gymnodamaeus bicostatus* (C.L. Koch, 1835). Notogaster deseni



Şekil 10. *Gymnodamaeus bicostatus* (C.L. Koch, 1835). Karından görünüşü

KAYNAKLAR

Subías L. S. 2004. Listado, Sistemático, Sinonimico y Biogeográfico de los Ácaros Oribátidos (Acariformes: Oribatida) del Mundo (Excepto fósiles). Graellsia, 60: 3-305 (Web page: <http://www.ucm.es/info/zoo/Artropodos/Catalogo.pdf>. Actualizado en junio de 2006, en abril de 2007, en mayo de 2008, en abril de 2009, en julio de

2010, en febrero de 2011, en abril de 2012 y en mayo de 2013) (Erişim tarihi: Ağustos 2013).

- Weigmann G. 2006. Hornmilben (Oribatida). Die Tierwelt Deutschlands, Teil 76. Goecke & Evers, Keltern, 520 p.
- Weigmann G. and Mourek J. 2008. Contribution to the Central European *Gymnodamaeus* species *G. barbarossa* and *G. bicostatus* (Acari, Oribatida, Gymnodamaeidae), *Zoosyst. Evol.*, 84 (2), 255-264.
- Yalçın S., Doğan S. ve Ayyıldız N. 2013. Uzunoluk Ormanı'nda (Erzurum) yaşayan bazı oribatid akarlar (Acari: Oribatida) ve onlardan izole edilen mikrofunguslar. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 37 (1), 117-131.

Güney Marmara Bölgesi'nde Domates güvesi [*Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae)]'nin doğa koşullarında bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi

Gürsel ÇETİN¹

Cemil HANTAŞ¹

İbrahim SÖNMEZ¹

SUMMARY

Determination of some biological characteristics of Tomato leaf miner, *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) under the field conditions in Southern Marmara Region

This study was conducted in order to determine some biological characteristics (dates of the first the appeared adult, egg, larvae and pupae) related to every generation of Tomato leaf miner [*Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae)], number of generation and wintering stage in Yalova province in 2011-2013. The first adults on sexual attractive traps hanged in tomatoes growing area were caught in the last week of May in 2011 and in the first week of May in 2012. Likewise, in study carried out in cages under the field conditions; the appearance dates of the egg, larvae, pupae and adult stages were 01 June 2011 and 06 May 2012, 08 June 2011 and 12 May 2012, 22 June 2011 and 24 May 2012, 04 July 2011 and 11 June 2012 for the first time; 19 October 2011 and 20 October 2012, 25 October 2011 and 24 September 2012, 26 November 2011 and 07 October 2012, 31 December 2011 and 31 December 2012 for the last time, respectively. Also, it was determined that this pest gave 4-5 generation and overwintered in the soil in the pupal period. As depending on the average temperature and relative humidity, the shortest generation time was 25 days with the third generation in July and the longer generation time was 74 days with incomplete generation during October, November and December.

Key words: Tomato, *Tuta absoluta*, biological characteristics, Marmara Region

ÖZET

Bu çalışma, Domates güvesi [*Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae)]'nin her bir dölüne ait bazı biyolojik özelliklerini (ilk ergin, yumurta, larva ve pupa görülme tarihleri), döl sayısını ve kışladığı evreyi belirlemek amacıyla Yalova'da 2011-2013 yıllarında yapılmıştır. Domates üretim alanına asılan eşeysel çekici tuzaklarda ilk erginler 2011 yılında mayıs ayının sonu, 2012 yılında ise ilk haftasında görülmüştür.

¹ Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, 77102, Yalova
Sorumlu Yazar (Corresponding author) e-mail: gurselcetin77@yahoo.com
Yazının Yayın Kuruluna Geliş Tarihi (Received): 25.03.2014

Doğa koşullarında kafeslerde yapılan çalışmada; yumurta, larva, pupa ve ergin evrelerinin ilk görülme tarihleri sırasıyla 01 Haziran 2011 ve 06 Mayıs 2012, 08 Haziran 2011 ve 12 Mayıs 2012, 22 Haziran 2011 ve 24 Mayıs 2012, 04 Temmuz 2011 ve 11 Haziran 2012 son görülme tarihleri ise sırasıyla 19 Ekim 2011 ve 20 Ekim 2012; 25 Ekim 2011 ve 24 Eylül 2012; 26 Kasım 2011 ve 07 Ekim 2012; 31 Aralık 2011 ve 31 Aralık 2012 olarak belirlenmiştir. Yine, bu çalışmada zararlının 4-5 döl verdiği ve kışı pupa döneminde toprakta geçirdiği saptanmıştır. Ortalama sıcaklık ve orantılı neme bağlı olarak en kısa döl süresi 25 gün ile temmuz ayına rastlayan üçüncü dölde, en uzun döl süresi ise 74 gün ile ekim, kasım ve aralık aylarına rastlayan tamamlanmayan dölde görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Domates, *Tuta absoluta*, biyolojik özellikler, Marmara Bölgesi

GİRİŞ

Domates, dünyada en çok üretilen, tüketilen ve ticareti yapılan sebzelerin başında gelmektedir. Dünyanın birçok ülkesinde yetiştirilen domates, uygun iklim koşullarına sahip olan Türkiye'nin birçok bölgesinde de yetiştirilmektedir.

Türkiye, dünyada domates üretim alanı ve miktarı bakımından Çin, ABD ve Hindistan'dan sonra yıllık ortalama 10 milyon ton üretimi ile dördüncü sırada yer almaktadır (Anonymous 2012). Türkiye domates üretimi salçalık 3.652.000 sofralık 7.698.000 olmak üzere toplam 11.350.000 tondur (Anonim 2012, Anonymous 2012).

Güney Marmara Bölgesi (Bilecik, Bursa, Düzce, Kocaeli, Sakarya ve Yalova)'nde yetiştirilen önemli tarım ürünlerinden biri olan domates, üreticilerin başlıca gelir kaynaklarından biridir. Bu bölgede domatesin salçalık olarak üretimi 146.510 dekar alanda yaklaşık 1.100.000 ton sofralık olarak da 79.850 dekar alanda yaklaşık 442.000 ton olmak üzere toplam üretim 1.542.000 tondur (Anonim 2012).

Domates yetiştiriciliğinde verim ve kaliteyi olumsuz yönde etkileyen zararlı böcek ve akarlar konusunda bölgede yapılan çalışmalarda Yeşilyurt, (*Helicoverpa armigera* Hüpnér). (Lepidoptera: Gelechiidae), İki noktalı kırmızı örümcek *Tetranychus urticae* Koch (Acari:Tetranychidae) ve bazı yaprak pirelerinin varlığı ve yoğunlukları belirlenmiştir (Çobanoğlu ve Kumral 2014, Karsavuran ve ark. 2009, Kaya ve Kovancılar 2009). Domates güvesi, [*Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae)] ise Türkiye'de ilk kez 2009 yılında İzmir'in Urla ilçesinde, Çanakkale'de ve Balıkesir'de saptanmış (Kılıç 2010) ve kısa sürede tüm bölgelere yayılarak domatesin ana zararlısı durumuna gelmiştir. Bu zararlı ile Güney Marmara Bölgesi de bulaşık durumdadır.

Güney Amerika kökenli olan bu zararlı Avrupa'da ilk kez 2006 yılında İspanya'da görülmüş, daha sonra Fransa, İtalya, Malta, Hollanda, İngiltere, Macaristan, Bulgaristan ve Kuzey Afrika ülkelerinden Cezayir, Fas ve Tunus'a yayılmıştır (Potting 2009). Akdeniz iklimine sahip bölgelerde yılda 10-12 döl vererek (Vercher ve ark. 2010) hızla çoğalan zararlı domatesteki mücadele yapılmadığı takdirde %80-100'e varan ürün kayıplarına (Braz 2000, Moore 1983) neden

olmaktadır. Türkiye’de Akdeniz ve Ege Bölgesi’nde örtü altı domates yetiştiriciliğinde 2010 yılında önemli ürün kayıplarına neden olmuş ve domates ihracatını sekteye uğratmıştır.

Bu çalışmada, Marmara Bölgesi için yeni olan bu zararlının bazı biyolojik özellikleri ve döl sayısı ile bölgedeki kışlama durumu belirlenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Domates güvesinin biyolojik dönemleri ve domates bitkileri ile eşeysel çekici tuzak (QLure-TUA *Tuta absoluta*–500), büyüteç, stereoskopik mikroskop, kafesler, emgi tüpü, Hobo marka iklim kayıt cihazı çalışmanın materyalini oluşturmuştur. Yağış ile ilgili veriler Yalova Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü’nden temin edilmiştir.

Domates güvesinin yetiştirilmesi

Yalova ve Bursa illeri domates üretim alanlarından ve Antalya Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü’nden temin edilen Domates güvesinin larva ve pupaları iklim odasında [$25\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, $60\pm 5\%$ oranlı nem, 16:8 saat (aydınlık: karanlık)] Rio Grande çeşidi sanayi domatesi (*Lycopersicon esculentum* Mill) bitkilerine aktararak stok kültür oluşturulmuştur. Erginler %15’lik şekerli su ile beslenmiştir (Patricia and Sanchez 2006). Elde edilen erginler kafes çalışmalarında kullanılmıştır.

Domates bitkilerinin yetiştirilmesi

Denemelerde ve stok kültür için kullanılan domates fideleri sera içerisinde üzeri ve kapısı tül örtü ($562\mu\text{m}$) ile kaplı bir odada saksılarda yetiştirilmiştir. Doğada zararlının biyolojisi ile ilgili çalışmaların tamamı domateste yürütülmüştür.

Arazi çalışmaları

İlk ergin çıkış zamanını belirlemek için bir adet eşeysel çekici tuzak 14.03.2011 ve 21.03.2012 tarihlerinde Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsündeki domates üretim parseline asılmıştır. Tuzaklar ilk ergin yakalanana kadar günlük olarak izlenmiştir.

Kafes Çalışmaları

Domates güvesi’nin bazı biyolojik özelliklerini belirlemek amacıyla 21.05.2011 tarihinde enstitü arazisine üzeri ve kapısı tül örtü ($562\mu\text{m}$) ile kaplı olan en az 6 adet kafes ($1,5\times 1,5\times 1,8\text{m}$) 2m ara ile yerleştirilmiştir. Her kafese ikişer adet domates bitkisi 22.05.2011 ve 02.05.2012 tarihlerinde dikilmiştir. Ertesi günlerde (23.05.2011 ve 03.05.2012) stok kültürden aspiratör yardımı ile alınan 30 adet ergin ($\text{♀}+\text{♂}$) birinci kafese aktarılmıştır (Torres et al. 2001). Erginleri beslemek amacıyla kafeslere saksıda yetiştirilmiş bir domates bitkisi daha konulmuş ve bu bitkiye %15’lik şekerli su püskürtülmüştür. Yine, aynı amaçla çiçekli yabancı bitkiler sapları su içerisinde kalacak vaziyette kavanozlara yerleştirilerek kafes

içerisine bırakılmıştır. Daha sonra kafesler günlük olarak kontrol edilmiştir. Kafeslerdeki bitkilerin yaprak ve diğer organları büyüteç (10x) ile incelenerek yumurta ve larvaların bulunduğu yerler işaretlenerek etiketlenmiştir. Pupa ve pupadan ergin çıkışı bitkinin sürgünlerine bez torbalar (15x10cm) yerleştirilerek belirlenmiştir. Birinci döl sonunda elde edilen erginler sıradaki kafese aktarılmış ve bu işlem döl çıkışlarına bağlı olarak her döl için tekrarlanmıştır (Has ve ark. 1996). Çalışmada yumurtadan yumurtaya geçen süre bir döl süresi (Kansu 1988) olarak alınmıştır.

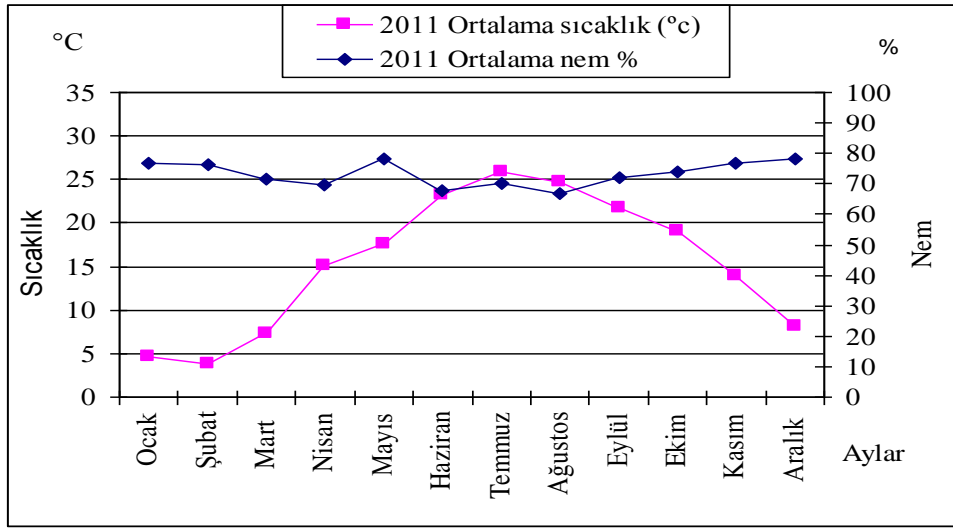
Kışlama durumunun belirlenmesi

Zararlının bölgede kışı geçirip geçirmediğini belirlemek için kafes altında kalan bitki artıkları ve 5 cm derinliğe kadar toprak 15.12.2011 ve 28.12.2012'de incelenmiştir. Ayrıca, ertesi yılın mayıs aylarında son dölün kafeslerinde ergin çıkışları takip edilmiştir.

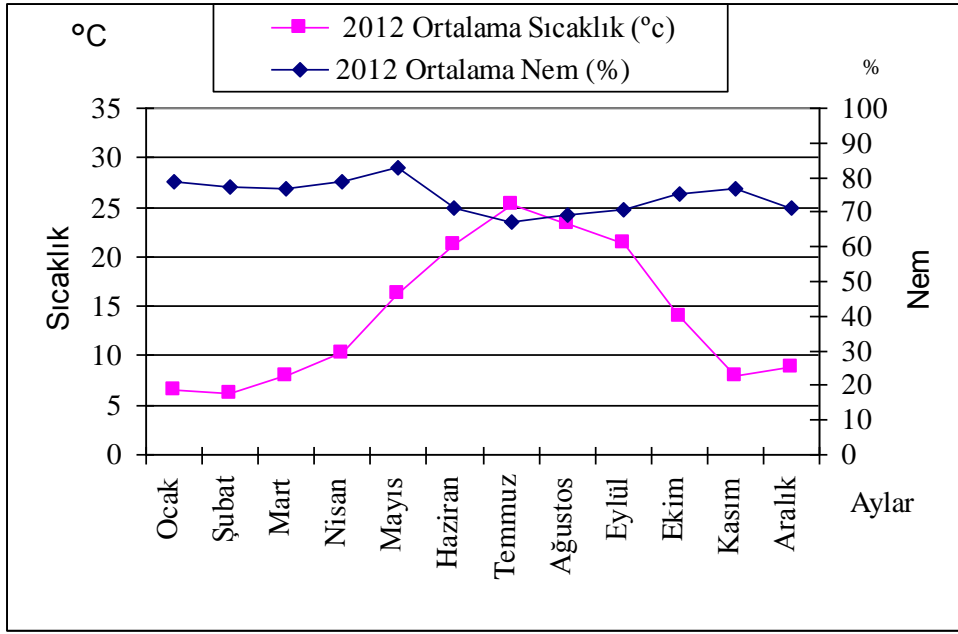
SONUÇLAR

Arazi çalışmaları

Enstitü arazisine asılan eşeyssel çekici tuzaklarda ilk erginler 24.05.2011 ve 03.05.2012 tarihlerinde sırasıyla 23 ve 35 adet yakalanmıştır. Bu tarihlerde ortalama sıcaklık sırasıyla 19.3°C ve 14.5°C orantılı nem sırasıyla %72 ve %86 olmuştur (Şekil 1 ve 2).



Şekil 1. Yalova ili 2011 yılı aylık ortalama sıcaklık ve nem verileri.



Şekil 2. Yalova ili 2012 yılı aylık ortalama sıcaklık ve nem verileri.

Kafes çalışmaları

Zararlının tuzaklarda yakalandığı günlerde stok kültürden kafeslere aktarılan erginlerden elde edilen ilk yumurta, larva pupa ve ergin görülme tarihleri ile döl sayısına ilişkin 2011 ve 2012 yılına ait bulgular Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1 incelendiğinde; 2011 yılında Domates güvesi'nin yumurtaları ilk olarak 01 Haziran'da domates bitkisinin yapraklarında görülmüştür. Bu tarihte ortalama sıcaklık 20°C orantılı nem %82'dir (Şekil 1). Son yumurta görülme tarihi olan 19 Ekim'de ise ortalama sıcaklık 10.8°C orantılı nem %65'dir (Şekil 1). Larva, pupa ve ergin evrelerinin ilk görülme tarihleri sırasıyla 08 Haziran, 22 Haziran ve 4 Temmuz olmuş son görülme tarihleri ise sırasıyla 25 Ekim, 26 Kasım ve 31 Aralık'ta gerçekleşmiştir.

Zararlı dört tam döl vermiş beşinci döl tamamlanamamıştır. Ortalama sıcaklık ve orantılı neme bağlı olarak en kısa döl süresi 27 gün ile temmuz ayına rastlayan ikinci dölde görülmüş, en uzun döl süresi ise 74 gün ile ekim, kasım ve aralık ayına rastlayan ve tamamlanamayan beşinci dölde görülmüştür.

Çalışmanın ikinci yılı olan 2012'de Domates güvesinin yumurtalarına ilk olarak 06 Haziran'da rastlanılmıştır. Bu tarihte ortalama sıcaklık 18.4°C, orantılı nem ise %70'dir (Şekil 2). Zararlı tarafından yumurtaların bitki yapraklarının alt kısmına bazen de üst kısmına tek tek bırakıldığı görülmüştür. Son yumurta görülme tarihi ise 20 Ekim'dir. Bu tarihte ortalama sıcaklık 18.1°C orantılı nemde %78'dir (Şekil 2). Larva, pupa ve ergin evrelerinin ilk görülme tarihleri sırasıyla 12 Mayıs, 24

Mayıs ve 11 Haziran olmuş, son görülme tarihleri ise sırasıyla 24 Eylül, 07 Ekim ve 31 Aralık'ta olarak gerçekleşmiştir. Tamamlanan döl sayısı beş olmuş, altıncı döl tamamlanamamıştır. Ortalama sıcaklık ve orantılı neme bağlı olarak döl süresi en kısa olarak 25 gün ile üçüncü dölde görülmüş en uzun süre ise 73 gün ile tamamlanamayan altıncı dölde görülmüştür.

Çizelge 1. Yalova'da kafeslerde yetiştirilen domateslerde Domates güvesi (*Tuta absoluta*)'nin 2011 ve 2012 yıllarına ait döl sayısı, döl süresi ve biyolojik evrelerin ilk görülme tarihleri

Döl	Evre	İlk görülme tarihi		Döl süresinin başlama ve bitiş tarihi		Ortalama sıcaklık (°C)		Nem (%)		Döl süresi (gün)	
		2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012
	Ergin*	23.05.	03.05.								
1	Yumurta	01.06.	06.05.	01.06. ¹ 08.07. ²	06.05. ¹ 18.06. ²	21.70	19.90	70.70	73.90	38	44
	Larva	08.06.	12.05.								
	Pupa	22.06.	24.05.								
	Ergin	04.07.	11.06.								
2	Yumurta	09.07.	19.06.	09.07. ¹ 04.08. ¹	19.06. ¹ 15.07. ²	26.00	24.30	67.8	67.00	27	27
	Larva	12.07.	24.06.								
	Pupa	24.07.	02.07.								
	Ergin	31.07.	11.07.								
3	Yumurta	05.08.	16.07.	05.08. ¹ 04.09. ²	16.07. ¹ 08.08. ²	23.00	26.40	66.00	71.80	31	25
	Larva	09.08.	21.07.								
	Pupa	21.08.	27.07.								
	Ergin	31.08.	07.08.								
4	Yumurta	05.09.	09.08.	05.09. ¹ 18.10. ²	09.08. ¹ 08.09. ²	18.70	23.60	73.00	66.70	44	31
	Larva	13.09.	18.08.								
	Pupa	26.09.	28.08.								
	Ergin	13.10.	08.09.								
5	Yumurta	19.10.	09.09.	19.10. ¹ 31.12. ²	09.09. ¹ 19.10. ²	09.10	20.30	73.6	73.00	74	41
	Larva	25.10.	24.09.								
	Pupa	26.11.	07.10.								
	Ergin	31.12.	19.10.								
6	Yumurta	-	20.10.	-	20.10. ¹ 31.12. ²	-	12.00	-	77.00	-	73
	Larva	-	03.11.								
	Pupa	-	04.12.								
	Ergin	-	31.12.								

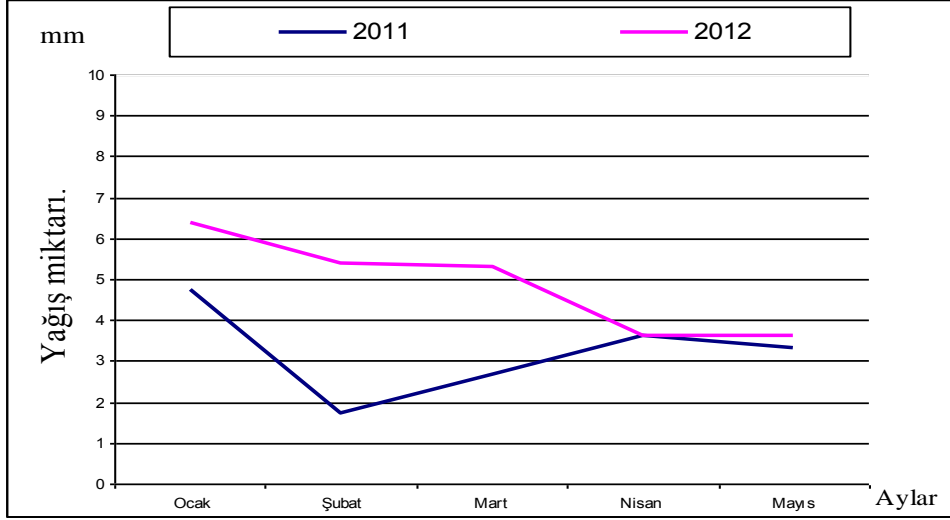
*Erginlerin kafese ilk aktarıldığı tarih ¹= Döl süresinin başlama tarihi ²= Döl süresinin bitiş tarihi

Zararının bölgede kışlama durumunu belirlemek için 2011 ve 2012 yılları sonunda toprakta yapılan incelemelerde sırasıyla 2 ve 5 adet pupa bulunmuştur. Ertesi yıllarda pupaların saptandığı kafeslerde 02.05.2012 ve 08.05.2013'de sırasıyla 10 ve 15 adet ergin çıkışı saptanmıştır.

TARTIŞMA VE KANI

Enstitü domates üretim alanına asılan eşeyssel çekici tuzaklarda ilk erginler 2011 yılında 24 Mayıs, 2012 yılında ise 03 Mayıs tarihlerinde yakalanmıştır. Bu tarihler, Şanlıurfa' da yapılan bir çalışma ile benzerlik göstermektedir. İki lokasyonda 2011 yılında yapıldığı bildirilen söz konusu çalışmanın sonucuna göre ilk ergin uçuşları 09 ve 13 Mayıs tarihlerinde başlamaktadır (Mamay ve Yanık 2012). Tuzaklarda ilk

ergin çıkışını belirlemek için yapılan çalışmalarda mart ve nisan ayları yağışlı geçmiştir. 2011 yılı nisan ayında yağışlı gün sayısı 16 gün olmuş toplam 57.8mm yağış kaydedilmiştir. Aynı şekilde 2012 yılı nisan ayında yağışlı gün sayısı 16 gün olmuş toplam 36.9mm yağış kaydedilmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Yalova'da 2011 ve 2012 yılı ortalama yağış miktarları (mm)

Döl sayısını belirlemek için yapılan çalışma sonucunda Domates güvesi Güney Marmara Bölgesi iklim koşullarına bağlı olarak 4 ve 5 tam döl vermiştir. Elde edilen bu sonuç zararının Akdeniz iklimi kuşağında vermiş olduğu döl sayısı ve süresi ile farklılık göstermektedir. Akdeniz iklimi kuşağında zararlı gıda bulduğu sürece diyapozaya girmemekte ve 10-12 döl verebilmektedir (Vercher et al. 2010). Bununla birlikte Şanlıurfa'da yapılan bir çalışma ile de benzerlik göstermektedir. Mamay ve Yanık (2012)'in eşeysel çekici feromon tuzak kullanılarak yapılmış oldukları popülasyon takibi çalışmaları sonucunda zararlı doğada dört döl vermektedir.

Bölgede zararının kışı hangi evrede ve nerede geçirdiğini belirlemek için yapılan çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre her iki yılda da Domates güvesinin kışı sadece toprakta pupa döneminde geçirdiği belirlenmiştir. Barrientos et al (1998) ise Akdeniz iklim kuşağında *T. absoluta*'nın kışı yumurta, larva veya pupa olarak bitki organları üzerinde veya toprakta geçirebildiğini bildirmektedir.

Bölgede domates üretiminin %99'u açık alanda yapılmaktadır (Anonim 2012). Açık alan domates yetiştiriciliğinde vejetasyon süresi çeşitlere göre değişmekle beraber 90-150 gündür (Şeniz 1992). Bu süre Marmara Bölgesi'nde genel olarak nisan sonu ile ağustos aylarına tekabül etmektedir. Çalışma sonucunda açık alanda yetiştirilen domatesin vejetasyonu süresince zararının 3-4 döl verdiği, mücadelede her dölün ayrı ayrı hedef alınması gerektiği belirlenmiştir. Vejetasyon süresinden

sonraki döneme rastlayan ve tamamlanamayan beş ve altıncı döllerin yumurta pupa ve larvalarına karşı hasattan sonra tarlada bırakılan domates bitkisi artıkları ile tarla içi ve civarındaki konukçu köpek üzümü ile mücadele edilmesi yeterli olacaktır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada Domates güvesi'nin stok kültürünün oluşturulmasında katkı sağlayan Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden sayın Dr. Mehmet KEÇECİ ve İlyas TEKŞAM' a teşekkürü borç biliriz.

KAYNAKLAR

- Anonim 2010. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (Erişim tarihi: 20.05.2014).
- Anonymous 2012. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx> (Erişim tarihi: 20.05.2014).
- Barrientos Z. R., Apablaza H. J., Norero S.A. and Estay P.P. 1998. Threshold Temperature and Thermal Constant for Development of the South American Tomato moth *Tuta absoluta* (Mey.) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Cienciae Investigacion Agraria*, 25: 133-137. (CAB abstracts).
- Braz J. 2000. Initial Studies of Mating Disruption of Tomato Moth, *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) Using Synthetic Sex Pheromone. *Journal of the Brazilian Chemical Society Chem. Soc.*, 11. No. 6, 621-628.
- Çobanoğlu S. ve N. A. Kumral. 2014. Ankara, Bursa Yalova İllerinde Domates Yetiştirilen Alanlarda Zararlı ve Faydalı Akar (Acari) Biyolojik Çeşitliliği ve Popülasyon Dalgalanması. http://ziraat.uludag.edu.tr/akumral/papers/second_workpackage_discrimination_predator_parasitic_turkey.pdf. (Erişim tarihi:11.07.2014).
- Has A., Çalışkaner S., Dörtbudak N. ve Erdoğan P. 1996. Orta Anadolu Bölgesi'nde Solanaceae Familyası Bitkilerinde Zarar Yapan Patates Güvesi [*Phthorimae operculella* (Zeller)]'nin Yayılışı, Bulaşma Oranları, Yoğunlukları ve Zarar Şekilleri ile Mücadelesine Esas Olacak Biyolojik ve Ekolojik Faktörlerin Saptanması ve Mücadelesi üzerinde araştırmalar (Ankara Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Sonuç Raporu).
- Kansu İ. A. (1988). Böcek Çevrebilimi. Birinci Birey Ekolojisi Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 1045 Ders Kitabı:302, Ankara. 274 s.
- Karsavuran Y., Zeybekoğlu Ü., Şahin F., Saygılı H. ve Özdemir N. 2009. Bursa İli Sanayi Domatesi Üretim Alanlarında Görülen Auchenorrhyncha (Homoptera) Türleri Üzerine Araştırmalar. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 46 (2): 117-122.
- Kaya M. ve Kovancı B. 2000. Bursa İlinde Yeşilkurt, *Helicoverpa armigera* Hüpner. (Lepidoptera: Gelechiidae)'nin Biyoloji Üzerinde Araştırmalar. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*. 10(1):37-43.
- Kılıç T. 2010. First Record of *Tuta absoluta* in Turkey. *Phytoparasitica* 38(3): 243-243.
- Mamay M. ve Yanık E. 2012 Şanlıurfa'da Domates Alanlarında Domates güvesi [*Tuta absoluta*(Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)]'nin Ergin Popülasyon Gelişimi.

Türkiye Entomoloji Bülteni, 2 (3): 189-198.

- Moore J. E. 1983. Control of Tomato Leafminer (*Scrobipalpula absoluta*) in Bolivia. Tropical Pest. Management, 29: 231–238.
- Patricia C. P. and Sánchez E. N. 2006. Effect of Two Solanaceous Plants on Developmental and Population Parameters of The Tomato Leaf Miner, *Tuta absoluta* (Mey.)(Lepidoptera: Gelechiidae). Neotropical Entomology, 35(5):671-676.
- Potting R., 2009. Pest Risk Analysis, *Tuta absoluta* Tomato Leaf Miner Moth. Plant Protection Service of Netherlands. 24 p.
- Şeniz 1992. Domates, Biber ve Patlıcan Yetiştiriciliği TAV Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı Yayınları, Yayın No:26, Yalova 1992, 48 s
- Torres J. B., Faria C. A., Evangelista J.R. and Pratişsol D. 2001. Within-Plant Distribution of The Leaf Miner *Tuta absoluta* (Mey.) Immatures in Processing Tomatoes, with Notes on Plant Phenology. International Journal of Pest Management, 47(3) 173-178.
- Vercher R, Calabuig A, and Felipe C. 2010. Ecología, Muestreos Yumbrales de *Tuta absoluta* (Meyrick). Phytoma España. 217: 23–26.

Avrupa Sünesi (*Eurygaster maura* L.)'nin emgi zararının buğdayda çimlenme ve sürmeye etkisi¹

Mümtaz ÖZKAN² Numan E. BABAROĞLU² Atilla GÖKDOĞAN²

SUMMARY

Effect of Sunn pest (*Eurygaster maura* L.) damage on wheat germination and emergence

By this study caused by Sunn Pest (*E. maura*) in wheat Grains damaged in various levels and healthy grains were subjected to weigh, and test for their germination capacity and speed, seedling emergence rapid and capacity. Weights of the non-damaged, 1/4, 2/4, 3/4 and 4/4 damaged grains were found to average as 3.34; 2.81; 2.57; 2.30 and 1.47g respectively. In the same rank, germination capacity were found to be as 89.00%, 43.75%, 32.50% , 34.50% and 35.00%.

Key words: Wheat, Sunn pest, *Eurygaster maura*, germination speed and capacity, seedling emergence rapid and capacity

ÖZET

Bu çalışma, sünenin değişik dönemlerdeki nimfleri ile yeni nesil erginlerinin, buğday tanelerinde beslenmeleri sonucu tanelerin çimlenme güçlerindeki değişiklikler belirlenmiştir. Değişik oranlarda emgiye maruz kalmış ve sağlam buğday tanelerinin ağırlıkları, laboratuvar koşullarında sürme gücü ve hızı ile çimlenme gücü ve hızı saptanmıştır. Sağlam, 1/4, 2/4, 3/4 ve 4/4 oranlarında zarar görmüş tanelerin ortalama ağırlıkları sırasıyla 3.34; 2.81; 2.57; 2.30 ve 1.47 g. olarak belirlenmiştir. Çimlenme gücü aynı karakterler için sırasıyla %89.00; %43.75; %32.50; %34.50 ve %35.00 olarak bulunmuştur.

Anahtar sözcükler: Buğday, Süne, *Eurygaster maura*, Sürme gücü ve hızı ile Çimlenme gücü ve hızı

GİRİŞ

Yurdumuz insanların temel gıdası tahıl ürünleri, özellikle buğday ekmeğidir. Günlük beslenmemizde protein ve enerji kaynağı açısından önemli bir yer tutan

¹ DPT tarafından desteklenen 2004 K 120160 nolu “Ülkesel Süne Projesi” nin bir alt projesidir

² Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, ANKARA
Sorumlu Yazar (Corresponding author) e-mail: mozkan54@gmail.com
Yazının Yayın Kuruluna Geliş Tarihi (Received): 04.08.2014

Buğday, hayvan beslenmesinde yem olarak kullanılmasının yanı sıra esas olarak gıda sanayiinde (Makarna, İrmik, Nişasta, Bulgur ve Bisküvi üretiminde) hammadde olarak kullanılmaktadır.

Ülkemizde tarım alanlarının %41.6'sı ekilmekte ve bu ekili alanların %74.4'ünü tahıllar oluşturmaktadır. 2009 yılı verilerine göre ülke genelinde ise 7.772.600 ha alanda buğday ekimi yapılmakta ve bunun karşılığında 22.050.000 ton Buğday üretimi sağlanmaktadır (Anonymous, 2014). Yurdumuzun tahıl ambarı durumunda olan Orta Anadolu Bölgesinde ise; Türkiye buğday üretiminin yaklaşık 1/3'ü üretilmektedir.

Günlük beslenmemizde vazgeçilmez bir kaynak olarak yer alan buğdayda üretimi sınırlayan faktörlerden biriside böceklerdir. Söz konusu böceklerden Orta Anadolu Bölgesinde buğday üretimini olumsuz yönde etkileyen ana zararlılar Süne (*Eurygaster maura* L.), Kıvımlı (*Aelia rostrata* Boh.) Ekin kamburböceği (*Zabrus* spp.) ve Bambul (*Anisoplia* spp.)'dur.

Bilindiği gibi Süne; Güneydoğu Anadolu Bölgesinde 1950'li yıllardan beri periyodik olarak, Marmara, Ege ve Orta Anadolu Bölgesinde ise 1990'lı yıllardan itibaren salgınlar yaparak buğdayın en önemli zararlısı durumuna geçmiştir. Sünenin gerek erginleri (Kışlanmış ergin, Yeni nesil ergin) ve gerekse nimfleri çeşitli feneolojik dönemlerde bulunan buğdaygilleri sokup emmek suretiyle zarar yaparlar. Kışlanmış erginler henüz kardeşlenme döneminde olan buğdayı saplarını emerek öz suyunu alırlar, zamanla saplar sararır ve kurur, başak bağlayamazlar (Kurtboğazi zarar). Kışlanmış erginlerin bir diğer zararı ise buğday başakları henüz yaprak kılıfı içerisindeyken, çiçek döneminde ve tane bağlarken saplarda beslenerek başakların kurumalarına beyaz bir renk almalarına, ve tane bağlamalarına sebep olurlar (Akbaşak zarar). Sünenin diğer bir zarar şekli ise, değişik dönemlerdeki nimfler ile yeni nesil erginlerin, süt veya sarı olum dönemindeki buğday tanelerinde beslenmeleri sonucu, tanelerin ekmeçlik, makarnalık özelliklerinin yitirmelerine ve çimlenme güçlerini de kaybetmelerine sebep olurlar. Taneler henüz oluştuğu ve süt olum döneminde sertleşmeden emildiğinde içeriğinin büyük bir kısmı emilebilir, içi büyük ölçüde boş olarak buruşuk bir görünüm alır. Fenolojik dönem ilerledikçe tane sertleşmeye başladığından, süne emgisi nedeniyle oluşan tanedeki şekil bozuklukları ve ağırlığındaki değişiklik daha az olmaktadır. Sarı olum döneminden sonra ve taneler sertleşmiş ise daha az zarar veririler. Böyle taneler buruşmazlar (Şekil 1). Nimf ve yeni nesil ergin yoğunluğunun yüksek olduğu yıl ve buğday ekilişlerinde gerekli kontrol önlemleri alınmadığında, %100'e kadar varan oranlarda zarar oluşturabilmektedir.

Laboratuvar koşullarında yapılan bu çalışma ile değişik dönemlerdeki nimf ve yeni nesil erginlerin, farklı fenolojik dönemdeki tanelerde beslenmeleri sonucu, tanelerin çimlenme güçlerini ne oranda düşürdükleri ortaya konulmuştur.

MATERYAL VE METOT

Çalışmanın materyalini Süne (*E. maura*) tarafından değişik derecelerde zarara uğratılmış (emilmiş) buğday taneleri, çimlendirme kabinleri, kapları, kağıtları ve kum oluşturmuştur.

Çimlendirme ve sürme denemeleri Uluslararası Tohum Test Birliğinin (ISTA, 2004) metot ve uygulamaları doğrultusunda Tohum Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü'ne ait $20\pm 1^\circ\text{C}$ ve $\%65\pm 5$ nem koşullarına sahip çimlendirme kabinlerinde yürütülmüştür. Denemeler tesadüf parselleri deneme desenine göre 5 karakter (Sağlam, 1/4; 2/4; 3/4 ve 4/4) ve 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Elde edilen değerlere varyans analizi uygulanmış, karakterler arasında farklılık belirlenmiş ise bu farklılıkları önem derecelerine göre sıralamalarını bulmak için Duncan testinden yararlanılmıştır. Varyans analizi yapmadan önce sayılarak elde edilen değerlere karekök, yüzde olarak hesaplanan değerlere de açı transformasyonu uygulanmıştır.

Denemelerin kurulması aşamasından önce sağlam, 1/4; 2/4; 3/4 ve 4/4 oranında zarar görmüş buğday tanelerinin (şekil 1) ortalama ağırlıkları ayrı ayrı saptanmıştır. Bu amaçla zarar görmüş buğday örneklerinden yukarıda belirtilen her bir karakter için 100'er tanelik 10 gurup yapılmış ve bu 100'er tanelik gurupların her biri ayrı ayrı hassas terazilerde tartılarak ağırlıkları (g) belirlenmiştir.



şekil 1. Değişik oranda zarar görmüş buğday taneleri.

Çimlendirme denemeleri

Çimlendirme ortamı olarak 20 cm uzunluğunda, 14 cm genişliğinde, 8 cm derinliğinde kaplar kullanılmıştır. Çimlendirme kaplarına su tutma kapasitesi, pH'sı gibi çeşitli özellikleri belirli mavi çimlendirme kağıdı konulmuştur. Her bir kutudaki çimlendirme kağıdı 17 ml saf su ile nemlendirilmiştir. Önceden sayımı yapılan 4x100 adet tohum ayrı ayrı çimlendirme kutularına yeknesak bir şekilde dağıtılmış, üzerine 3 ml saf su ile nemlendirilmiş beyaz filtre kağıdı kapatılarak yukarıda koşulları verilen çimlendirme kabinlerine alınmıştır. Çimlenme ortamına bırakılan tohumların 4'üncü günün sonunda yüzeye ulaşanların %'si çimlenme hızı, 8'inci günün sonunda yüzeye ulaşanların %'si ise çimlenme gücü değeri olarak değerlendirilmiştir.

Sürme denemeleri

Sürme ortamı olarak 21 cm uzunluğunda, 16 cm genişliğinde, 15 cm derinliğinde kaplar kullanılmıştır. Çimlendirme kaplarına 0,8 mm çapındaki elekten geçirilen ve 150 °C'de 2 saat boyunca steril edilen kumdan (yaklaşık 10 kg kum ile 1 litre saf su ile karıştırılan) 2 cm kalınlığında bastırılmadan ve düzeltilerek konulmuştur. Önceden sayımı yapılan 4x100 adet tohum ayrı ayrı yukarıda özellikleri verilen kaplara yeknesak bir şekilde dağıtılmış, üzerine 4-5 cm kalınlığında aynı kum ile kapatılmıştır. Kaplarının kapakları kapatılarak çimlendirme kabinlerine alınmıştır. Sürme ortamına bırakılan tohumların 8'inci günün sonunda toprak yüzeyine ulaşanların %'si sürme hızı, 12'inci günün sonunda toprak yüzeyine ulaşanların %'si sürme gücü olarak değerlendirilmiştir.

SONUÇLAR ve TARTIŞMA

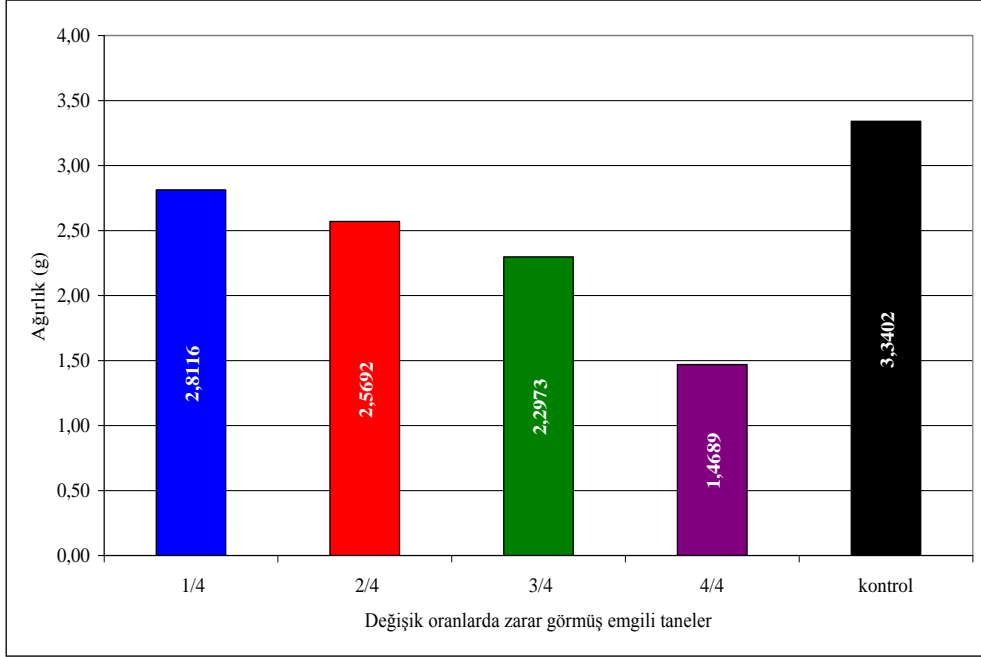
Çimlendirme denemeleri için hazırlanan kontrol (emgisiz), 1/4; 2/4; 3/4 ve 4/4 oranında zarar görmüş tanelerden oluşan 100'erlik guruplarda saptanan ağırlıkların (Çizelge 1 ve Şekil 2) sırasıyla 3.34; 2.83; 2.57; 2.30 ve 1.47 g olduğu görülmektedir.

Çizelge 1. Değişik oranlarda zarar görmüş tanelerin ağırlıkları (g)

Zarar görme oranı	100 tane ağırlığı (g) Ortalama±Standart hata (min.-max.)
1/4	2.83±0.01 b * (2.81-2.85)
2/4	2.57±0.02 c (2.51-2.60)
3/4	2.30±0.07 d (2.18-2.49)
4/4	1.47±0.02 e (1.39-1.50)
Kontrol (Emgisiz)	3.34±0.02 a (3.29-3.37)

* Aynı sütundaki farklı küçük harf taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Ortalama ağırlıklar incelendiğinde. sağlam (emgisiz) tanelere göre emgili tanelerin oluşturduğu guruplarda ağırlık farklılıklarının ortaya çıktığı ve zarar görme oranı arttıkça tane ağırlıklarının da azaldığı göze çarpmaktadır ($F=369.874$; $p=0.00$). Duncan testi sonucunda; emgisiz taneler birinci (a), 1/4 oranında zarar gören taneler ikinci (b), 2/4 oranında zarar gören taneler üçüncü (c), 3/4 oranında zarar gören taneler dördüncü (d) ve 4/4 oranında zarar gören taneler ise beşinci (e) grubu oluşturmuşlardır.



şekil 2. Emgisiz ve değişik oranlarda zarar görmüş emgili tanelerin ortalama ağırlıkları (g).

Emgili taneler arasında ağırlık yönünden farklılıkların emginin oluştuğu buğdayın fenolojik dönemlerinden ileri geldiği düşünölmektedir. Örneğin süt olum döneminde meydana gelen emgi sebebiyle en yüksek ağırlık kaybının oluştuğu görölmektedir. Yüksel (1968) Güneydoğu Anadolu Bölgesinde emgili buğday tanelerinde yaptığı çalışmada; ağırlık yönünden kayıpların süt olum döneminde zarar görmüş tanelerde en çok, sarı olumda zarar görenlerde daha az, hasada gelmiş olan tanelerde ise çok daha az olduğunu belirterek bu durumu doğrulamaktadır.

Çimlendirme denemeleri için hazırlanan değişik oranlarda zarar görmüş emgili tanelerin öncelikli olarak ağırlıkları belirlendikten sonra; sürme hızı ve gücü ile çimlenme hızı ve gücü (Çizelge 2 ile şekil 3 ve 4) saptanmıştır. Çizelge 3 ile şekil 3 ve 4 birlikte incelendiğinde de göröleceği üzere 1/4; 2/4; 3/4 ve 4/4 oranında zarar görmüş emgili taneler ile emgisiz tanelerin sürme hızları, ortalama olarak sırasıyla %39.75; %33.25; %31.25; %36.00 ve %94.00 olarak bulunmuştur. Sürme güçleri ise

yine aynı sırayla ortalama olarak %43.50; %36.25; %34.75; %40.75 ve % 98.00 olarak saptanmıştır.

Emgisiz taneler ile, 1/4; 2/4; 3/4 ve 4/4 oranında zarar görmüş emgili tanelerin çimlenme hızları ortalama olarak sırasıyla %86.25; %40.25; %28.00; %29.50 ve %29.50, çimlenme güçleri ise ortalama olarak sırasıyla % 89.00; %43.75; %32.50; %34.50 ve %35.00 ve olarak belirlenmiştir.

Çizelge 2. Süne tarafından değişik oranlarda zarara uğratılmış emgili tanelerle; laboratuvar koşullarında yapılan çimlendirme denemelerinde belirlenen ortalama sürme hızı ve gücü ile çimlenme hızı ve gücü

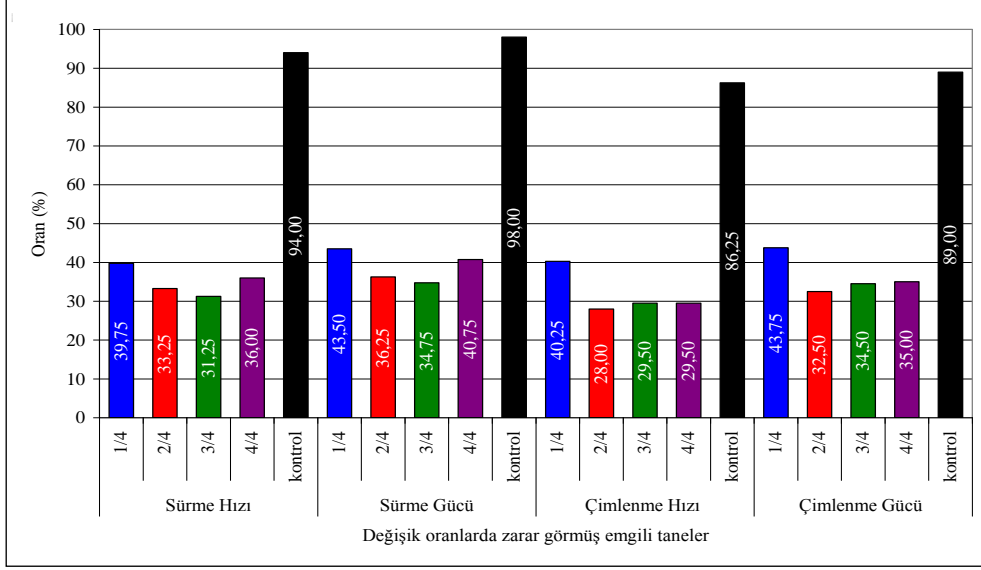
Zarar Görmüş Oranı	Sürme Hızı (%) Ort.±Std. Hata (min.-max.)	Sürme Gücü (%) Ort.±Std. Hata (min.-max.)	Çimlenme Hızı (%) Ort.±Std. Hata (min.-max.)	Çimlenme Gücü (%) Ort.±Std. Hata (min.-max.)
1/4	39.75±1.38 b* (37.00–43.00)	43.50±2.06 b (39.00–47.00)	40.25±2.69 b (35.00–47.00)	43.75±2.53 b (38.00–48.00)
2/4	33.25±1.80 b (30.00–38.00)	36.25±2.66 b (32.00–44.00)	28.00±1.96 c (24.00–33.00)	32.50±1.32 c (30.00–36.00)
3/4	31.25±2.70 b (26.00–38.00)	34.75±3.28 b (29.00–43.00)	29.50±2.22 c (25.00–35.00)	34.50±2.18 c (31.00–40.00)
4/4	36.00±2.86 b (28.00–41.00)	40.75±3.04 b (32.00–46.00)	29.50±8.66 c (28.00–32.00)	35.00±1.23 c (32.00–38.00)
Kontrol (Emgisiz)	94.00±0.91 a (92.00–96.00)	98.00±0.41 a (97.00–99.00)	86.25±0.75 a (85.00–88.00)	89.00±0.91 a (87.00–91.00)

* Aynı sütundaki farklı küçük harf taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

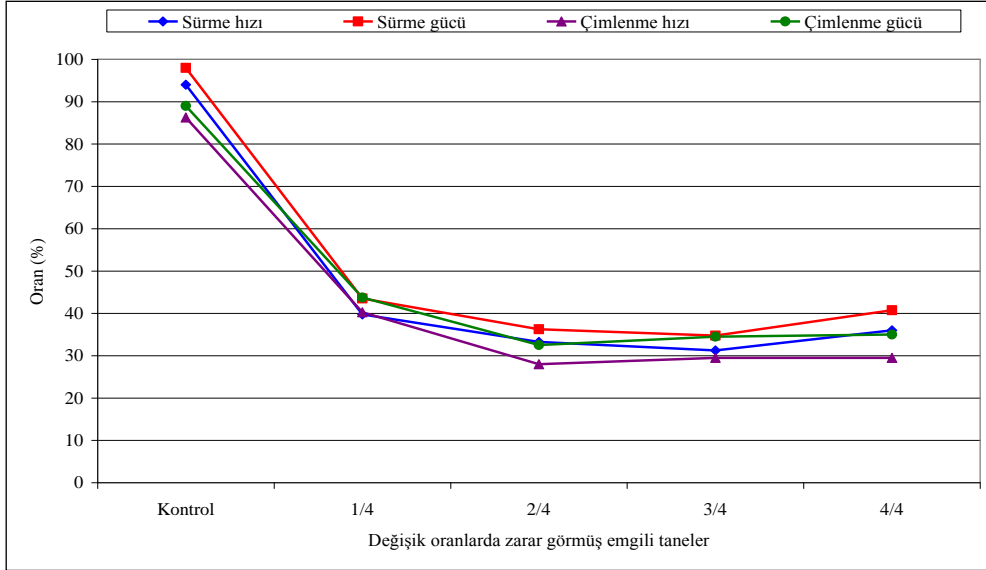
Değişik oranlarda zarar görmüş tanelerden elde edilen veriler irdelendiğinde; tüm karakterlerde kontrole göre düşük çimlenme hızı ve gücü ile sürme hızı ve gücü değerleri ortaya çıktığı görülmektedir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; tüm karakterlerdeki çimlenme hızı ve gücü ile sürme hızı ve gücü değerleri kontrole göre farklı bulunmuştur ($F=159.3$ $p=0.00$; $F=113.7$ $p=0.00$; $F=178.4$ $p=0.00$; $F=187.6$ $p=0.00$). Çoklu karşılaştırma sonucunda sürme hızı ve gücü değerlerinde: kontrol birinci (a), değişik oranlarda zarar görmüş tanelerin oluşturduğu karakterler ise ikinci (b) gurubu oluşturmuştur. Çimlenme hızı ile çimlenme gücü değerlerinde ise kontrol birinci (a), 1/4 oranda zarar görmüş taneler ikinci (b) ve 2/4, 3/4 ile 4/4 oranında zarar görmüş taneler ise üçüncü (c) guruba girmişlerdir.

Tanelerde nimf+Yeni Nesil Erginlerin beslenmesi sonucu ortaya çıkan emgi şiddeti yada diğer bir deyimle zarar görme oranı ile; çimlenme hızı, çimlenme gücü, sürme hızı ve sürme gücü arasında negatif bir ilişkinin olduğu saptanmıştır ($p=0.00$) (Pearson korelasyon katsayıları $R= - 0.783$; $R= - 0.768$; $R= - 0.733$; $R= - 0.718$). Emgi şiddeti arttıkça çimlenme hızı, çimlenme gücü sürme hızı ve sürme gücü değerleri azalmaktadır. Çimlenme hızı, çimlenme gücü, sürme hızı ve sürme gücü parametreleriyle değişik oranlarda zarar görmüş buğday tanelerinin ağırlıkları arasında da bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir ($p=0.00$) (Pearson korelasyon katsayıları $R=0.739$, $R=0.725$; $R=0.673$; $R=0.675$). Tanelerin ağırlığındaki artışa

bağlı olarak çimlenme ile ilgili tüm parametrelerin aldığı değerlerde de artış gözlenmiştir.



Şekil 3. Süne tarafından değişik oranlarda zarar görmüş emgili tanelerde belirlenen ortalama sürme hızı ve gücü ile çimlenme hızı ve gücü.



Şekil 4. Farklı oranlarda zarar görmüş emgili tanelerde saptanan ortalama sürme hızı ve gücü ile çimlenme hızı ve gücü oranlarındaki değişimler.

Çimlenme gücü denemelerinde anormal ve ölü tohum miktarları da ayrıca belirlenilmiştir. Bu amaca yönelik yapılan denemelerde; kontrol, 1/4; 2/4; 3/4 ve 4/4

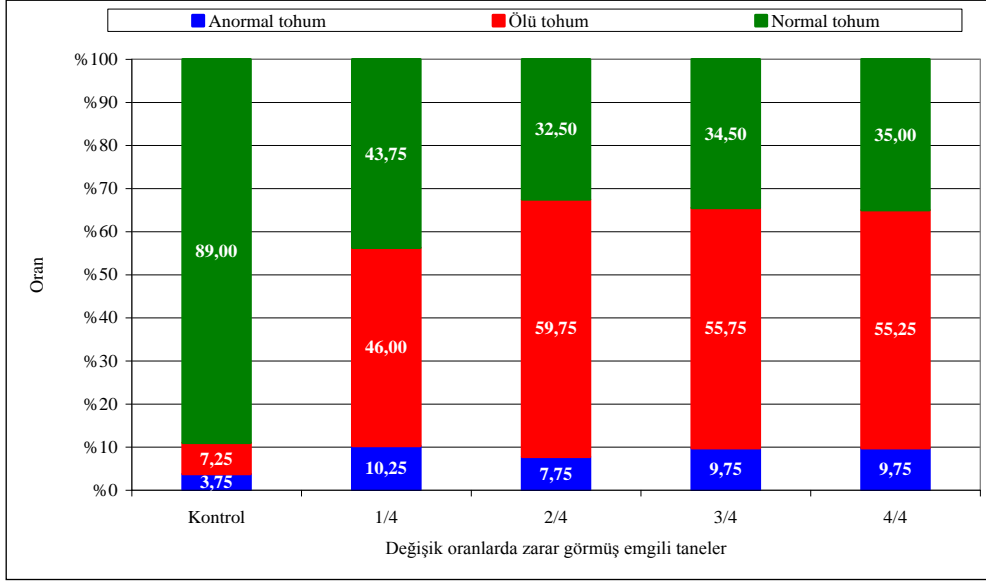
oranında zarar görmüş tanelerin yer aldığı karekterlerde sırasıyla %3.75 oranında anormal tohum ve %7.25 oranında ölü tohum; %10.25 oranında anormal tohum ve %46.00 oranında ölü tohum; %7.75 oranında anormal tohum ve %59.75 oranında ölü tohum; %9.75 oranında anormal tohum ve %55.75 oranında ölü tohum ve %9.75 oranında anormal tohum ve %55.25 oranında ölü tohum oranları da saptanmıştır (Çizelge 4.).

Değişik oranlarda zarar gören tanelerin yer aldığı karekterlerdeki normal, anormal ve ölü tohum oranları kontrole göre farklı bulunmuştur ($F=126.62$ $p=0.00$; $F=11.05$ $p=0.00$; $F=247.87$ $p=0.00$). Çoklu karşılaştırma sonucunda; normal tohumlarda kontrol birinci (a), 1/4 oranda zarar görmüş taneler ikinci (b) ve 2/4, 3/4 ile 4/4 oranında zarar görmüş taneler ise üçüncü (c) guruba girmişlerdir. Anormal tohumlarda ise 1/4, 2/4, 3/4 ile 4/4 oranında zarar görmüş taneler birinci (a), kontrol ikinci (b) guruba girmişlerdir. Ölü tohumlarda ise 2/4, 3/4 ile 4/4 oranında zarar görmüş taneler birinci (a), 1/4 oranda zarar görmüş taneler ikinci (b) ve kontrol ise üçüncü (c) gurubu oluşturmuşlardır (Çizelge 4). Emgi şiddeti (zarar görme oranı) ile normal, anormal ve ölü tohumlar arasındaki ilişkiler de anlamlı bulunmuştur. (Pearson korelasyon katsayıları $R = -0.774$; $R = 0.591$; $R = 0.756$). Emgi şiddeti ile normal tohumların oranı arasında negatif bir ilişki saptanırken; emgi şiddeti arttıkça anormal ve ölü tohum sayılarında da artışlar meydana gelmiştir. Ölü tohum oranlarının emgili tanelerde yüksek olmasının nedeninin emgi sırasında embrionun tamamen zarar görmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4. Süne tarafından değişik oranlarda zarar görmüş emgili tanelerde belirlenen normal anormal ve ölü tohum oranları

Zarar görme oranı	Normal tohum (%) Ort.±Std. Hata (min.-max.)	Anormal tohum (%) Ort.±Std. Hata (min.-max.)	Ölü tohum (%) Ort.±Std. Hata (min.-max.)
1/4	43.75±2.53 b* (38.00–48.00)	10.25±0.95 a (9.00–13.00)	46.00±3.29 b (39.00–53.00)
2/4	32.50±1.32 c (30.00–36.00)	7.75±0.63 a (6.00–9.00)	59.75±.85 a (58.00–62.00)
3/4	34.50±2.18 c (31.00–40.00)	9.75±1.25 a (7.00–13.00)	55.75±1.25 a (53.00–59.00)
4/4	35.00±1.22 c (32.00–38.00)	9.75±1.18 a (8.00–13.00)	55.25±0.63 a (54.00–57.00)
Kontrol (Emgisiz)	89.00±0.91 a (87.00–91.00)	3.75±0.48 b (3.00–5.00)	7.25±0.75 c (6.00–9.00)

* Aynı sütundaki farklı küçük harf taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.



Şekil 4. Süne tarafından değişik oranlarda zarar görmüş emgili tanelerde belirlenen normal anormal ve ölü tohum oranları.

Süne nimf ve Yeni Nesil Erginlerin yaptığı emgiler sonucunda ortaya çıkan emgili tanelerin çimlenme performansları ile ilgili olarak yurt içi ve yurt dışında yapılan tüm çalışmalar gözden geçirildiğinde;

Yüksel (1968), laboratuvarında gerçekleştirdiği çimlendirme denemeleri sonucunda, sağlam tanelerin %99.00; sertken *E.integriceps* bireyleri tarafında emilen tanelerin %70.00 ve süt olum döneminde emilen tanelerin ise % 34.00 oranlarında çimlendiğini tespit etmiştir.

Lazarov ve ark.(1969), Bulgaristan'da yaptığı çalışmada *E.integriceps* tarafından zarara uğratılmış tanelerin çimlenme gücünde %32.0 ila %74.0 oranları arasında azalma meydana geldiğini saptamışlardır. Aynı araştırmacılar tanelerin çimlenme gücündeki azalma oranının tanenin hangi gelişme döneminde zarara uğradığına bağlı olduğunu, süt olum ve sarı olum devresinde zarar görmüş tanelerin çimlenme gücünün çok düşük olduğunu da belirtmişlerdir. Ayrıca embirionun büyük ölçüde zarar görmesi durumunda çimlenme gücünün tamamen ortadan kalktığını da vurgulamışlardır. Denememizde ortaya çıkan ölü tohumlar bu durumu doğrulamaktadır. Benzer sonuçlar Zagorava (1976), Grigorov (1989) ve Stamenkovic (1992) tarafından da ortaya konulmuştur. Zagorava (1976), Ukranya'da yaptığı çalışmada *E.integriceps*'in buğday tanelerinin endosperm ve embriosunda yaptığı emgi sonucunda; çimlenmenin %4.0 ila %34.0 arasında değiştiğini ifade etmektedir. Grigorov (1989), Bulgaristan'da yaptığı çalışmada *E.integriceps*'in özellikle buğday tanelerinin embriosunda yaptığı emgi sonucunda çimlenme kapasitesinin %19.5 ila %21.0 arasında değiştiğini belirtmekte; embrio dışındaki kısımlarda emgi yapması sonucunda ise çimlenme kapasitesinin %76.6'ya

kadar ulaştığını vurgulamaktadır. Stamenkovic (1992). Yugoslavya'da Süne (*E.integriceps*) tarafından zarar görmüş buğday tanelerinde yaptığı çimlendirme denemelerinde çimlenme performanslarının %56.0 ila % 79.0 arasında değiştiğini vurgulamaktadır.

KAYNAKLAR

- Anonim 2014. <http://www.tuik.gov.tr>. Bitkisel Üretim. Tahıllar, Tarım İstatistikleri Özeti.(erişim tarihi: 25.5..2014).
- Anonymous 2004. International Rules for seed Testing.Edition 2004.150pp.Chapter .5.
- Grigorov P. 1989. Effective of damage caused by *Eurygaster integriceps* on wheat seeding quality. Rasteniv'dni-Nauki. 1989. 26:2.23-29.
- Lazarov A., Grigorov S., Popov V., Bogradov.V., Abaciev D., Kontev H., Kayzatov H., Gospodinov H., Fitonov H. and Duçevski D. 1969. Bulgaristan'da Buğdaygillerde zarar yapan Scutelleridae ve Pentatomidae (Hemiptera) familyalarına bağlı türlerin biyo-ekolojisi ve mücadelesi üzerine çalışmalar (Çeviri: Musa ALTAY). 144 s.
- Stamenkovic S. 1992. Cereals bugs (*Eurygaster* spp.) on small grains in Yugoslavia. Symposium *Eurygaster* . 1-3 June 1992. İstanbul.
- Yüksel M. 1968. Güney ve Güneydoğu Anadolu'da Süne (*Eurygaster integriceps* Put)'nin yayılışı, biyolojisi, ekolojisi, epidemiolojisi ve zararı üzerinde araştırmalar. T.C. Tarım Bakanlığı Zirai Müc. ve Kar. Gn. Md. Yayınları No: 46 Teknik Bülten Yenidesen Matbaası Ankara 255 s.
- Zagorava A., Budennaya K. 1976. Effect of damage to grain by pentatomids on sowing qualities of grains of winter wheat. Seleksiya-i- Semenovodstva-Resp-mezhved-Temat-Nauch-Sb. 1976. No.32.92-94.

Kahramanmaraş Başkonuş Ormanlık Alanlarından İzole Edilen Entomopatojen Funguslar

Ümit İZGİ¹

Özlem GÜVEN¹

SUMMARY

Entomopathogenic Fungi Isolated From Başkonuş Forestland in Kahramanmaraş

In this study, biodiversity, isolation and identification of entomopathogenic fungi were determined in different altitudes of Başkonuş Forestland soil in Kahramanmaraş. The experiments were conducted in 2010 and 2011 and total 57 soil samples were collected at 9 different altitudes. 4. and 5. instars of *Galleria mellonella* were used for identification and isolation. *Beauveria bassiana*, *Aspergillus flavus*, *Fusarium* spp. were detected with high isolation rates. The other opportunistic pathogen, *Penicillium* sp. was also isolated.

Key Words: Entomopathogenic fungi, *Galleria mellonella*, Fungus isolation

ÖZET

Bu çalışmada Kahramanmaraş Başkonuş ormanından farklı yükseltilerden alınan değişik toprak örneklerindeki entomopatojen fungusların izolasyonları, teşhisi ve entomopatojenik fungus biyoçeşitliliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bunun için 2010 ve 2011 yılları boyunca Başkonuş dağının 9 farklı yükseltisinden toplam 57 toprak örneği alınmıştır. Alınan toprak örnekleri entomopatojen fungus izolasyonu için kullanılmıştır. Toprak örneklerinden *Galleria mellonella* larvalarının 4. ve 5. dönemleri kullanarak entomopatojen fungusların izolasyonu ve teşhisi yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda *Beauveria bassiana*, *Aspergillus flavus*, *Fusarium* spp. ve *Penicillium* sp. türleri izole edilmiştir. Başkonuş dağının birçok bölgesinde en çok *B. bassiana* ve *A. flavus* türleri bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Entomopatojen fungus, *Galleria mellonella*, Fungus izolasyonu

¹ Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü 46100/ Kahramanmaraş
Sorumlu Yazar (Corresponding author) e-mail: ozlemk@ksu.edu.tr
Yazının Yayın Kuruluna Geliş Tarihi (Received): 02.05.2014

GİRİŞ

Mikrobiyal mücadelede zararlı böceklerde hastalık yapan fungus, bakteri, virüs, nematod ve protozoa orijinli pek çok mikroorganizma kullanılmaktadır (Oğurlu, 2000). Bu mikroorganizma grupları içinde entomopatojen funguslar dışarıdan kolaylıkla fark edilebilmesi, kutikula yolu ile böcekleri enfekte etmesi, tür çeşitliliğinin oldukça fazla olması, böceklerin farklı dönemlerinde patojen olabilmeleri nedeniyle avantajlıdır. Sıcaklık, ışık ve nem gibi çevresel faktörler fungal patojenitenin oluşmasında etkilidir. En çok bilinenleri *Metarhizium*, *Beauveria*, *Spicaria*, *Entomophthora*, *Lecanicillium*, *Aspergillus* cinslerine giren bazı türlerdir (Müller-Kögler 1965). Funguslar diğer mikroorganizmalardan daha fazla böcek gruplarını enfekte etme özelliğine sahiptir. Özellikle *Beauveria bassiana* (Balsamo), *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff) ve *Lecanicillium lecanii* (Zimmerman) dünyanın birçok yerinde bulunmaktadır (Demirbağ et al., 2008; Sevim et al., 2010). Örneğin *B. bassiana* doğada geniş yayılım gösteren ve yaklaşık olarak 70 kadar zararlı böceğe karşı biyolojik mücadele etmeni olarak kullanılan önemli bir entomopatojendir. Ayrıca, hedef dışı çok sayıda organizmaya zarar vermemesi *B. bassiana*'nın kullanılabilirliğini arttırmaktadır (Sáenz-de-Cabezón et al., 2003).

Entomopatojen funguslar ormanlarda zararlılara karşı biyolojik mücadelede kullanılmaktadır. Örneğin Karadeniz bölgesinde *Dialeurodes citri* (Ashmed) zararlısına karşı *Aschersonia aleyrodis* (Webber) fungusu başarılı olmuş ve Antalya'da da kullanıma başlanmıştır (Öncüer, 1997). *Entomophora aulicae* (Reich.)'nin *Lymantria dispar* tırtıllarında ölümlere neden olduğu saptanmıştır (Oğurlu, 2000). Ormanlık ve dağlık bölgelerden alınan toprak örneklerinde *B. bassiana*, *M. anisopliae*, *L. lecanii* gibi değişik entomopatojen fungus türlerine rastlanmıştır (Asensio et al., 2003; Sun and Liu, 2008; Sevim et al., 2010). Yapılan çalışmalar ve gözlemlerde farklı bölgelerden elde edilen izolatların değişik konukçulardaki etkilerinin farklı olabileceği ve uygulama yapılacak alandan elde edilen entomopatojen fungusun dışarıdan ithal edilene göre daha başarılı olacağı belirtilmiştir (Beron and Diaz, 2005).

Kahramanmaraş'ın en gözde yeşilliklerinden olan, 1785 m rakımlı Başkonuş Dağı zengin bir orman dokusunun oluşturduğu ve yayla karakteri gösteren bir bölgedir. Bu çalışma ile Başkonuş ormanlık bölgesinin belirli yükseltilerinden alınan toprak örneklerinden entomopatojen fungusların belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Toprak örneklerinin alınması

Çalışma 2010 ve 2011 yıllarında Kahramanmaraş-Andırın karayolunun 55'inci kilometresi üzerinde Yenicekele çevresinde 1785m rakımlı Başkonuş ormanlık alanında yapılmıştır. Toprak örnekleri, farklı yükseltilerden ve her yükseltinin

tesadüfî olarak belirlenen üç farklı yerinden toprak yüzeyinden 30cm derinliğe kadar olan kısımlardan alınmıştır. Aynı yükseltinin farklı yerlerinden alınan toprak örnekleri karıştırılmış ve kilitli plastik poşetlere konularak bilgileri kayıt altına alınmıştır

Entomopatojen fungusların izolasyonu

Toprakta entomopatojen fungus izole etmek için tuzak böcek olarak 4. ve 5. dönem *Galleria mellonella* (L.) larvaları kullanılmıştır (Zimmermann 1986; Griffin et al., 2000). Laboratuara getirilen her bir toprak örnekleri oda sıcaklığında kurutulduktan ve elendikten sonra üç ayrı plastik küvetlere konulmuştur. *G. mellonella* larvaları toprak örneklerine bırakılmadan önce ipek ağı örmelerini engellemek için 50°C de 3-5 sn bekletilip sonra soğuk su banyosunda 3-5 sn maruz bırakılmıştır. Her bir plastik kaba 10'ar adet 4. ve 5. dönem *G. mellonella* larvaları konulup 25±2°C'de muhafaza edilmiştir. Toprağa maruz bırakılan larvalar her gün kontrol edilmiş ve kaplar alt üst edilerek larvaların toprak ile teması sağlanmıştır. Larvalar toprakta ortalama 10 gün bekletilmiştir.

Entomopatojen fungusların tür teşhisi

Toprakta ölü olarak toplanan larvalar yüzey sterilizasyonu için %3 sodyum hipokloritte 3 dakika bekletildikten sonra steril saf suda iki defa yıkayıp kurularak içinde nemli filtre kâğıtlarının bulunduğu petri kaplarına konularak 25±2°C'de bekletilmiş ve fungus gelişimi gözlenmiştir. Entomopatojen fungus ile enfekte olmuş larvalardan alınan sporlar patates dekstroz agar (PDA) besiyeri bulunan petri kaplarına ekilmiş ve 25±2 °C'de inkübe edilmiştir. Petri kaplarında gelişen tek kolonilerden saf kültürleri oluşturulmuştur (Oudor et al., 2000). Elde edilen fungus izolatları PDA besiyeri içeren petri kaplarında 25°C'de bir haftalık inkübasyondan sonra -80°C'de saklanmıştır.

Entomopatojen fungusların tür teşhisi enfekte olmuş böceklerin dış görünüşleri, koloni morfolojisi ve konidi yapıları dikkate alınarak yapılmıştır. Tür teşhisinde Samson et al., 1988; Goettel and Inglis, 1997; Humber, 1997 kaynakları kullanılmıştır.

SONUÇLAR

2010 Yılında Elde Edilen Funguslar

2010 yılı Ekim ayında üç farklı yükseltinin toplam 27 değişik bölgesinden toprak örnekleri alınmış ve aynı yükseltinin farklı yerlerinden alınan toprak örnekleri karıştırılarak her bir yükseltiye 30 adet olmak üzere toplamda 90 adet *Galleria mellonella* larvaları bırakılmıştır. *G. mellonella* larvalarından 55 tanesinin fungus tarafından enfeksiyona uğradığı tespit edilmiştir. Larvalardan 11 tanesi pupaya dönüşmüş fakat ergine dönüşen olmamıştır. 24 tane larva ise belirlenemeyen sebeplerden dolayı ölmüştür. Larvaların büyük çoğunluğunun (%63) funguslarla enfeksiyona uğradığı yapılan çalışmalarla gözlenmiştir (Çizelge 1).

Örnekleme yapılan 1. bölgeye ait toprak örneklerine bırakılan *G. mellonella* larvalarında%60, 2. bölgeye ait olanlarda %80 ve 3. bölgeye ait olanlarda ise %47 oranında fungal enfeksiyon görülmüştür.

Çizelge 1. 05.11.2010 tarihinde toprak örneklerinin alındığı Kahramanmaraş Başkonuş ormanlık alanındaki bölgeler ve alınan örneklere uygulanan *G. mellonella* larva sayısı ve larvalardaki fungal enfeksiyon oranı

Bölge	Larva Sayısı	Fungus Enfeksiyonu (%)	Pupa ^a (%)	Ölü Larva ^b (%)
1. Bölge	30	60	20	20
2. Bölge	30	80	0	20
3. Bölge	30	47	17	37
Genel Toplam	90	63	14	26

^a Fungus enfeksiyonu olmayan fakat ergin evresine de ulaşamayan pupa

^b Ölüm sebebi belirlenemeyen *G. mellonella* larvaları.

2010 ve 2011 yılı toprak örneklerinde *G. mellonella* larvalarını enfekte eden fungusların gelişimi incelendiğinde funguslar ile enfekte olmuş bazı larvalar ve pupalar iyi spor gelişimi gösterirken bazıları spor gelişimi gösterememiştir. Özellikle pupa evresine dönebilen böcekler incelendiğinde ve pupaların iç kısımlarının hifler ile dolu olduğu fakat spor gelişimi gerçekleşmediği gözlenmiştir. Bundan dolayı *G. mellonella* larvalarını enfekte eden fungusların saf kültürünü ve tür teşhisini yapmak için sadece larvalar üzerinde spor gelişimi iyi olan örnekler seçilmiştir.

Entomopatojen fungusların tür teşhisi sonucunda 2010 yılında en çok izole edilen funguslar *Beauveria bassiana*, *Aspergillus flavus* (Linn.) türleri olmuştur. Başkonuş 1. bölgeden 11 tane izolat kültüre alınmış ve tür teşhisleri sonucunda en çok bulunan türlerin *B. bassiana* (%58) ve *A. flavus* (%33) olduğu görülmüştür. Başkonuş 2. bölgeden 11 tane izolat elde edilmiş ve bu izolasyonlar sonunda sıklıkla *A. flavus* (%29) ve *B. bassiana* (%17) türleri teşhis edilmiştir. Başkonuş 3. bölgeden 5 tane izolat bulunmuş ve hepsinin *A. flavus* (%36) türüne ait olduğu gözlenmiştir. Diğer örneklerde larva dışında miselyum gelişimi çok az veya hiç gözlenmemiş ve bu yüzden tür teşhisleri yapılamamıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Kahramanmaraş Başkonuş ormanlık alanından 05.11.2010 tarihinde tuzak böcek yöntemi ile izole edilen entomopatojen funguslar ve bulunma oranları

Bölge	<i>B. bassiana</i> (%)	<i>A. flavus</i> (%)	Teşhisi yapılamayan (%)
1. Bölge	58	33	8
2. Bölge	17	29	54
3. Bölge	0	36	64
Genel Toplam	22	32	46

2011 Yılında Elde Edilen Funguslar

2011 yılı Ekim ayında Başkonuş ormanlarından alınan 3 farklı yükseltideki toplamda 30 farklı toprak örneğine 90 adet *G. mellonella* larvası bırakılmış ve

larvalarının 79 tanesi fungus ile enfekte olmuş ve 9 tane larva ise belirlenemeyen sebeplerden dolayı ölmüştür. Larvalardan 2 tanesi pupaya dönüşmüş fakat ergin evresine dönen pupa olmamıştır. *G. mellonella* larvalarının büyük oranda (%88) entomopatojen fungus ile enfekte oldukları yapılan çalışmalarla gözlenmiştir (Çizelge 3).

1. bölgede % 87 fungus enfeksiyonu, 2. bölgede % 80 fungus enfeksiyonu, 3. bölgede % 97 fungus enfeksiyonu bulunmuştur. 2011 yılında *Galleria* larvalarında en fazla enfeksiyona 3. bölgenin neden olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. 21.10.2011 tarihinde toprak örneklerinin alındığı Kahramanmaraş Başkonuş ormanlık alanındaki bölgeler ve alınan örneklere uygulanan *G. mellonella* larva sayısı ve larvalardaki fungal enfeksiyon oranı

Bölge	Larva Sayısı	Fungus Enfeksiyonu (%)	Pupa ^b (%)	Ölü Larva ^a (%)
1. Bölge	30	87	0	13
2. Bölge	30	80	7	13
3. Bölge	30	97	0	3
Genel Toplam	90	88	2	10

^a Ölüm sebebi belirlenemeyen *G. mellonella* larvaları

^b Fungus enfeksiyonu olmayan fakat ergin evresinede ulaşamayan pupa

2011 yılının Ekim ayında toprak ekimleri sonucunda izole edilen entomopatojen fungusların tür teşhisi sonucunda *B. bassiana*, *A. flavus*, *Fusarium* spp. ve *Penicillium* sp. türleri bulunmuş ve bu türlerin içinde en çok *A. flavus* (%38) ve *Fusarium* spp. (%30) türleri izole edilmiştir. Başkonuş 1. bölgeden yapılan tür teşhisleri sonucunda en çok bulunan türlerin *Fusarium* spp. (%50) ve *A. flavus* (%23), 2. bölgeden *A. flavus* (%42) ve *Fusarium* spp. (%25) ve 3. bölgeden *A. flavus* (%48) ve *B. bassiana* (%28) olduğu gözlenmiştir. Diğer örneklerde larva dışında miselyum gelişimi gözlenmiş fakat spor gelişimi olmadığından tür teşhisleri yapılamamıştır (Çizelge 4).

Çizelge 4. Kahramanmaraş Başkonuş ormanlık alanından 21.10.2011 tarihinde tuzak böcek yöntemi ile izole edilen entomopatojen funguslar ve bulunma oranları

Bölge	<i>B. bassiana</i> (%)	<i>Fusarium</i> spp. (%)	<i>A. flavus</i> (%)	<i>Penicillium</i> sp. (%)	Teşhisi yapılamayan (%)
1. Bölge	8	50	23	8	12
2. Bölge	13	25	42	8	13
3. Bölge	28	17	48	0	7
Genel Toplam	16	30	38	5	10

TARTIŞMA

Toprakta izole edilen farklı coğrafik bölgelerdeki entomopatojen funguslar lokal biyolojik mücadele programlarında özel öneme sahiptir. Bu çalışma ile Kahramanmaraş Başkonuş ormanlık bölgesinde topraktan izole edilen entomopatojen fungusların biyoçeşitliliğini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Bunun için Başkonuş ormanlık bölgelerinden 2010 ve 2011 yıllarında 9 farklı yükseltiden 57 toprak örneği alınmış ve tuzak böcek yöntemi ile entomopatojen funguslar izole edilmiştir. 2010 yılı Ekim ayı toprak örneklerinde ortalama %63 oranında fungus enfeksiyonu gözlenmiş ve 27 adet fungal izolat elde edilmiştir. Çalışmalar sonucunda en çok izole edilen entomopatojen funguslar *B. bassiana* ve *A. flavus* olmuştur. 2011 yılı Ekim ayına ait toprak örneklerinde ortalama %88 fungus enfeksiyonu gözlenmiş, bu funguslar *B. bassiana*, *A. flavus*, *Fusarium* spp. ve *Penicillium* sp. olarak teşhis edilmiştir.

Toprakta entomopatojen fungusların dışında diğer fungus türleri de bulunmaktadır. *Fusarium*, *Aspergillus* ve *Penicillium* cinslerine ait birçok fungus türü “*Galleria* tuzak yöntemi” ile yapılan çalışmalarda izole edilmiştir (Mietkiewski et al., 1991). *A. flavus* fırsatçı patojendir ve düşük virülens etkisi ile oldukça geniş konukçu aralığına sahiptir (Yu et al., 2005). *Fusarium* türlerinin hayvanlar âleminde özellikle böceklerle ilişkisi olduğu bilinmektedir. Bu ilişki genelde zayıf, özellikle Lepidoptera ve Coleoptera takımlarında fakültatif patojen ve böcek kadavralarında saprofit olduğu bilinmektedir. Böceklerde yüksek ölümlere sebep olan potansiyel *Fusarium* izolatları konukçuya karşı oldukça özelleşmiştir ve bitkilere zarar vermezler (Teetor-Barch and Roberts, 1983). Ali-Shtayeh et al. (2002) yapmış oldukları araştırmada, zayıf patojen fungusların yatkın böceklerde epizootiğin oluşmasında etmen olabileceğini ve ön patojenite testleri sonucu *Aspergillus*, *Fusarium* ve *Mucor* cinslerine ait fungus türlerinin *G. mellonella* larvalarını öldürdüklerini göstermişlerdir.

Bizim çalışmamızda fungus çeşitliliği yıllara göre değişim gösterirken yükseltilere bağlı olarak farklılık gözlenmemiştir. *B. bassiana* ve *A. flavus* 2010 ve 2011 yılına ait tüm toprak örneklerinde bulunurken *Fusarium* ve *Penicillium* türleri sadece 2011 yılına ait topraklardan izole edilmiştir. *B. bassiana* izolatları 2010 yılında 3. bölgede bulunmazken 2011 yılında izole edilmiştir. Başkonuş’un tüm bölgeleri düşünüldüğünde en çok izole edilen fungus türlerinin *B. bassiana*, *A. flavus*, *Fusarium* spp. olduğu görülmüştür. Şahin (2006), yaptığı bir çalışmada Kahramanmaraş ilinin değişik yörelerinde *T. pityocampa* larvalarının bulunduğu topraklarda *Isaria* cinsine ait 16, *Beauveria* cinsine ait 19 tane olmak üzere toplam 35 entomopatojen fungus izole etmiştir. Er ve Mart’ın (2009) bildirdiğine göre, Kahramanmaraş’ın değişik bölgelerinden alınan toprak örneklerinde *Beauveria*, *Isaria*, *Metarhizium* cinsine bağlı fungusların bulunduğu tespit edilmiştir. Sevim (2010) yaptığı çalışmada Doğu Karadeniz Bölgesi’nde *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae*, *Metarhizium* sp., *B. bassiana*, *Beauveria* cf. *bassiana*, *I. fumosorosea* ve *Evlachovaea* sp. fungus türleri elde edilmiştir. Sevim et al., (2010) fındık

yetiştiriciliğinin çok olduğu arazilerde yapmış oldukları çalışma sonucunda *B. bassiana*, *B. bassiana* cf. *bassiana*, *M. anisopliae* var. *anisoplia*, *Metarhizium* sp., *Isaria fumosorosea* ve *Evlachovaea* sp. türlerini teşhis etmişlerdir. Tanyeli et al., (2010), Doğu Karadeniz ormanlarında zarara sebep olan *Dendroctonus micans*'ın larva ve ergin evrelerinden *L. muscarium*, *I. farinosa*, *Fusarium* sp., *B. bassiana* ve *Beauveria* sp. fungus türleri izole edilmiştir.

Entomopatojen fungusların toprakta var oluşları biyotik ve abiyotik faktörlere ve kullanılan metotlara (tuzak böcek metodu, inkübasyon sıcaklığı ve örneklenen toprağın derinliği) bağlıdır (Keller and Zimmermann, 1989; Chandler et al., 1997; Chandler et al., 1998). Bu entomopatojen fungusların bulunmaması bölgenin iklimsel özelliğinden sıcaklık, toprak nemi, yağışların etkili olabileceği düşünülmektedir. Toprakta yaşayan böcekler, entomopatojen funguslar için potansiyel konukçudur ve fungusların yayılmasında önemli etkileri bulunur. Çalışmamız boyunca toprakta yaşayan böceklerle rastlanmamıştır. Bu durum entomopatojen fungusların çeşitliliği ve yayılımında kısıtlama getirmiş olabilir.

Sonuç olarak, yapılan bu çalışma ile Başkonuş ormanlık bölgesinin farklı yükseltilerinde entomopatojen fungus türleri izole edilmiştir. Gelecekte daha geniş alanlarda yapılacak çalışmalar farklı entomopatojen fungusların varlığını ortaya çıkarabilir. Böceklerin hayat döngülerinin en az birini toprakta geçirdiğini düşünürsek farklı toprak yapıları, farklı bitkilerin kök veya gövdesinde yaşayan farklı böcek türleri bizim için önem arz etmektedir. Farklı böcek türleri bize farklı entomopatojen fungusların habitatı olabileceğini gösterebilir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma KSÜ Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir (Proje No: 2011/3-13 YLS). Laboratuvar çalışmalarında yardımcı olan Cihat Koz, Fatma Gül Özçelik ve Recep Baydar'a teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Ali-Shtayeh M.S., Mara A.B.B.M., Jamous, R.M., 2002. Distribution, occurrence and characterization of entomopathogenic fungi in agricultural soil in the Palestinian area, *Mycopathologia*, 156: 235–244.
- Asensio L., Carbonell T., Lo'pez-Jime'nez J.A., Lo'pez-Llorca L.V. 2003. Entomopathogenic fungi in soils from Alicante province, *Spanish Journal of Agricultural Research*, 3: 37–45.
- Beron C.M., Diaz B.M. 2005. Pathogenicity of hyphomycetous fungi against *Cyclocephala signaticollis*, *BioControl*, 50: 143-150.
- Chandler D., Hay D., Reid A.P. 1997. Sampling and occurrence of entomopathogenic fungi and nematodes in UK soils. *Appl. Soil Ecol.*, 5: 133–141.

- Chandler D., Mietkiewski R., Davidson G., Pell, J.K. 1998. Impact of habitat type and pesticide application on the natural occurrence of entomopathogenic fungi in UK soils. *IOBC/WPRS Bull.*, 21 (4): 81–84.
- Demirbağ Z., Nalçacıoğlu R., Katı H., Demir İ., Sezen K., Ertürk Ö. 2008. Entomopatojenler ve Biyolojik Mücadele, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Trabzon, ISBN: 978-975-93278-2-8.
- Er M.K., Mart C. 2009. Kahramanmaraş İlinde Belirlenen Bazı Entomopatojen Funguslar ve İlin Entomopatojen Fungus Kullanımı Bakımından Değerlendirmesi, *KSÜ Doğa Bil. Derg.*, 12(2):52.
- Goettel M. S., Inglis G.D. 1997. Fungi: Hyphomycetes. In: Lacey, L.A. (Ed.), *Manual of Techniques in Insect Pathology*. Academic Press, San Diego, USA, pp. 213–249.
- Griffin C. T., Chaerani R., Fallon D., Reid A.P., Downes M. J. 2000. Occurrence and distribution of the entomopathogenic nematodes *Steinernema* spp. and *Heterorhabditis indica* in Indonesia. *Journal of Helminthology* 74: 143–150
- Humber R. A., 1997. Fungi: identification. In: Lacey LA (ed) *Manual of techniques in insect pathology*. Academic Press, San Diego, Chapter V-3, pp 153–185.
- Keller S., Zimmermann G. 1989. Mycopathogens of soil insects. In: Wilding, N., Collins, N.M., Hammond, P.M., Webber, J.F. (Eds.), *Insect-Fungus Interactions*. Academic Press, London, pp. 239–270.
- Mietkiewski R., Zurek M., Tkaczuk C., Balazy S. 1991. Occurrence of entomopathogenic fungi in arable soil, forest soil and litter. *Roczniki Nauk Rolniczych Seria E*, 21: 61–68.
- Müller-Kögler E., 1965. Pilzkrankheiten bei Insekten, Paul Paray in Berlin und Hamburg, Berlin 61, Lindenstrasse, 444 Seite.
- Oğurlu İ. 2000. Biyolojik mücadele, Süleyman Demirel Üniversitesi Yayın No: 8, Orman Fakültesi Yayın No: 1, Isparta, ISBN: 975-7929-18-2.
- Oudor G.I., Smith S.M., Chandi E.A., Karanja L.W., Agano J.O., Moore D. 2000. Occurrence of *Bauveria bassiana* on insect pests of stored maize in Kenya, *Journal of Stored Products Research*, 36, 177-185.
- Öncüer C., 1997. Tarımsal Zararlılarla Biyolojik Savaş (Temel Bilgiler), Adnan Menderes Üniv. Yayınları: 1, Aydın, ISBN: 9758254006, 9789758254002, 93s.
- Sáenz-de-Cabezón F.J. Irigaray V., Marco-Mancebón I., Pérez-Moreno I. 2003. The entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* and compatibility with triflumeron: effects on the twospotted spider mite *Tetranychus urticae*, *Biological Control*, 26: 168–173.
- Samson R.A., Evans H.C., Latge J.P., 1988. *Atlas of entomopathogenic fungi*. Springer-Verlag, New York.
- Sevim A., Demir I., Höfte M., Humber R.A., Demirbağ Z. 2010. Isolation and characterization of entomopathogenic fungi from hazelnut-growing region of Turkey, *Bio Control*, 55(2): 279-297.

- Sevim A. 2010. Doğu Karadeniz bölgesinden entomopatojenik fungusların izolasyonu, karakterizasyonu ve virülanslarının belirlenmesi, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, 168s.
- Sun B.D., Liu X.Z. 2008. Occurrence and diversity of insect-associated fungi in natural soils in China, *Applied Soil Ecology*, 39(1): 100–108.
- Şahin H. 2006. Çam kesetirtili (*Thaumetopoea pityocampa* (Den&Schiff)) (Lepidoptera: Thaumetopoeidae)'na karşı entomopatojen fungus izolatlarının etkinliklerinin araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, 23s.
- Tanyeli E., Sevim A., Demirbağ Z., Eroğlu M., Demir I. 2010. Isolation and virulence of entomopathogenic fungi against the great spruce bark beetle, *Dendroctonus micans* (Kugelann) (Coleoptera: Scolytidae). *Biocontrol Sci. Techn.*, 20(7): 695-701.
- Teeter-Barch G.H., Roberts D.W., 1983. Entomogenous *Fusarium* species. *Mycopathologi*, 84: 3–16.
- Yu J., Cleveland T.E., Nierman W.C., Bennett J.W. 2005. *Aspergillus flavus* genomics: gateway to human and animal health, food safety, and crop resistance to disease. *Revista iberoamericana de micología: órgano de la Asociación Española de Especialistas en Micología*, 22: 194–202.
- Zimmermann G. 1986. The 'Galleria bait method' for detection of entomopathogenic fungi in soil, *Journal Applied Entomology*. 102, 213–215.

Depolanmış çeltikte zararlı *Tribolium castaneum* (Herbst)'un mücadelesinde diyatom toprağının kullanım olanakları¹

Sait ERTÜRK²

Mevlüt EMEKÇİ³

SUMMARY

Using possibilities of diatomaceous earth against stored paddy rice pest the red flour beetle *Tribolium castaneum* Herbst

In this study, the activity of diatomaceous earth formulation which name is DEA-P was investigated against stored rice pest the red flour beetle *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae). Studies were carried out under the laboratory conditions at 30 °C, 60±5% relative humidity on paddy rice treated with diatomaceous earth in Directorate of Plant Protection Central Research Institute-Ankara in 2014. For this purpose, different doses of diatomaceous earth were mixed with paddy rice. The population of *T. castaneum* in paddy rice was significantly reduced after treatment with DEA-P. In the studies, 100% mortality of *T. castaneum* is provided from the day of 21, at 150 ppm DEA-P/kg paddy rice and higher doses of DEA-P.

Key words: Paddy rice, *Tribolium castaneum*, Diatomaceous earth, DEA-P, Physical control

ÖZET

Bu çalışmada depolanmış çeltikte zararlı Un biti [*Tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera: Tenebrionidae)]'nin mücadelesinde DEA-P isimli diyatom toprağı formülasyonunun etkinliği araştırılmıştır. Çalışmalar 2014 yılında Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Entomoloji Laboratuvarı/Ankara'da gerçekleştirilmiş olup, 30 °C sıcaklıkta, %60±5 orantılı nem koşullarında diyatom toprağı ile muamele edilmiş çeltik üzerinde yürütülmüştür. Bu amaçla depolanmış çeltikte farklı dozlarda, diyatom toprağı ürüne karıştırılmıştır. Çeltiğin diyatom toprağı ile muamele edilmesinden sonra *T. castaneum*

¹ Bu çalışma; Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından desteklenen TAGEM-BS-12/12-04/01- 11 numaralı projenin bir bölümüdür.

² Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 06172 Yenimahalle/ANKARA

³ Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü
Sorumlu Yazar (Corresponding author) e-mail: saierturk@ziraimucadele.gov.tr
Yazının Yayın Kuruluna Geliş Tarihi (Received): 07.08.2013

popülasyonunda kayda değer bir düşüş olmuştur. Yapılan çalışmalarda %100 ölüm 150 ppm DEA-P/kg çeltik ve üstü dozlarda 21. günden itibaren sağlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Çeltik, *Tribolium castaneum*, Diyatom toprağı, DEA-P, Fiziksel kontrol

GİRİŞ

Tahıl grubu gıdalar, dünyada stratejik önemi en yüksek olan ürünler olarak ilk çağlardan beri insanlar tarafından tarımı yapılan bir besin grubudur. Beslenme açısından en önemli bitkisel ürünler olan tahıllar içinde buğday, mısır, pirinç, arpa, yulaf, çavdar, darı ve diğer tahıllar yer almaktadır. Çeltikten elde edilen ve son zamanlarda, ülkemizde yıllık kişi başına 7-9 kg'a ulaşan pirinç, sofralarımızda önemli bir yer tutmaktadır. Ülkemizde çeltik ekim alanı 990.000 da, üretimimiz ise 860.000 ton civarındadır (Anonim 2010).

Üretilen çeltiğin uzun süreli olarak, depolarda korunabilmesi için, bazı depolanmış ürün zararlıları ile mücadele kaçınılmaz hale gelmektedir. Tahıllarda depolama esnasında zararlı böceklerin %10'a kadar varan ürün kayıplarına yol açtığı bilinmektedir (Ekmekci and Ferizli 2000). Depolanmış ürün zararlılarıyla mücadelede, kimyasal mücadele başı çekmektedir. Ülkemizde depolanmış tahıl zararlılarıyla savaşmada fosfin ile fümigasyon ilk sırada yer almaktadır. Ancak depolanmış tahılların fümigasyonunda kullanılan fosfine karşı dünyada önemli düzeyde ve yaygın bir direnç gelişimi olduğu bilinmektedir (Benhalima et al. 2004, Zettler 1994, Pimentel 2010). Zararlılarla mücadelede alternatif savaşım yöntemleri farklı disiplinlerden pek çok kişi tarafından araştırılmakta ve bu araştırmacıların önemi gelişen ihtiyaçlara bağlı olarak gün geçtikçe artmaktadır. Bu bağlamda fiziksel savaşım yöntemlerine ve bunlardan biri olan diyatom toprağı (DT) gibi inert tozlara ilgi artmıştır. DT'nin uzun süreli depolanmış tahılı koruma özelliğı, kalıntı bırakmaması, çevre ve kullanıcı dostu olma gibi özellikleri nedeniyle, araştırmaların bu yönde ağırlık kazanmasına sebep olmuştur. DT böceklerde dehidrasyona sebep olarak ölüme neden olmaktadır. (Ebeling 1971).

DT kullanılan tahıllarda DT'nin hektolitre ağırlığını düşürmesi, ürünün akışkanlığının azalması (yükleme ve boşaltımda), makine ve ekipmanlarda aşınmaya sebep olması (Subramanyam and Roesli 2000) gibi DT kullanımında kısıtlamalara neden olan sebepleri bertaraf etmek için, bu çalışmada kullanılan DEA-P'ye %0,25 oranında Abamectin eklenmiştir (Athanasios and Korunic 2007). *Streptomyces avermitilis* isimli toprak bakterisinin doğal bir fermantasyon ürünü olan Abamectin, %80 oranında avermectin B1a ve %20 oranında avermectin B1b'den oluşur. Abamectin böceklerde sinir sistemini etkileyerek böceğin paralize olmasına ve birkaç gün içerisinde ise ölüme sebep olmaktadır (Anonymous 2013).

Tribolium castaneum (Herbst) önemli bir depolanmış ürün zararlısıdır. Son yıllarda, depolanmış tahıllardaki zararlı böcekler ile savaşmada çok sayıda DT formülasyonunun kullanılabileceğı bildirilmektedir (Athanasios et al. 2005a,

Vayias et al. 2006, Kavallieratos et al. 2007.). Bu çalışma DEA-P isimli diyatom toprağı formülasyonun *T. castaneum*' a karşı etkinliğinin tespit edilmesi amacıyla 2014 yılında Ankara'da yürütülmüştür.

MATERYAL VE METOT

Denemenin ana materyalini, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Depolanmış Ürün Zararlıları Laboratuvarında arazi ırkından yetiştirilen *T. castaneum* bireyleri, Osmancık 97 çeltik çeşidi, diyatom toprağı ve çeşitli laboratuvar malzemeleri oluşturmuştur.

Tribolium castaneum' un yetiştirilmesi

T. castaneum erginleri, beyaz ekmeklik buğday kırmasında 25°C sıcaklık ve % 60±5 orantılı nem koşullarında yetiştirilmiştir. Denemeler 7-28 günlük, dişi/erkek ayrımı yapılmamış, ergin bireyler ile gerçekleştirilmiştir. Kullanılan böcekler laboratuvar kültüründen alınmış olup, uzun yıllardır herhangi bir insektisite maruz kalmamışlardır.

Denemede kullanılan diyatom toprağı

Çalışmada kullanılan DT formülasyonu DEA-P'dir. DEA-P %83 DT ve % 0,25 abamectin içeren bir DT formülasyonudur. DT tatlı su kökenlidir; % 89 amorf silikon dioksit, %4Al₂O₃, %1,7 Fe₂O₃, %1,4 CaO, %1'den daha az MgO ve K₂O ve %3 su içermektedir.

Ürün

Çalışmalarda Osmancık 97 çeltik çeşidi kullanılmıştır. Çeltik deneme öncesi olası bulaşıklılığı yok etmek için -18 °C sıcaklıkta en az 3 gün süresince tutulmuştur.

Laboratuvar çalışmaları

Laboratuvar çalışmaları 30°C sıcaklık ve %60±5 orantılı nem koşullarında ve yürütülmüştür. Belirtilen nemli ortamı oluşturmak için modifiye edilmiş kilitli kapaklı plastik kutular (35,5 cm yükseklik x 51,0 cm boy x 21,5 cm en) ile nem hücreleri oluşturulmuştur. Orantılı nem değerlerinin deneme süresince sabit kalması için KOH çözeltisi kullanılmıştır (Solomon 1951). Denemede ortam sıcaklığı ise termostatlı iklim dolapları kullanılarak sağlanmıştır. Nem ve sıcaklık değerleri deneme süresince HOBO ProTemp/RH veri kaydedici (OnsetComputer Corporation, MA, USA) ile kaydedilerek kontrol edilmiştir.

Denemelerde DEA-P isimli DT 25, 50, 75, 100, 150, 175 ve 200 ppm dozlarda çalışılmıştır. Muamele edilmemiş ürün ise kontrol grubu olarak kullanılmıştır. Her bir doz için 280 g'lık çeltik tartılmıştır. İlgili dozdaki DT çeltik üzerine eklenmiş ve 2 lt hacimli plastik poşetlere aktarılmıştır. DT'nin ürüne karışması için plastik poşetlerin ağzı bağlanarak yaklaşık 2-3 dk. el yardımı ile çalkalanmıştır. Bu işlemin ardından yaklaşık 5 dk. süresince DT partiküllerinin çökmesi beklenmiştir.

Denemeler 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Bu amaçla her bir tekerrüre 70 g Osmançık-97 çeltik çeşidi, yarıçapı 3 cm, yüksekliği 8 cm olan vidalı kapaklı PVC kaplara konulmuştur. Kapakların ortası 1,5 cm genişliğinde delinerek 120 mesh ölçeğindeki elek teli ile kapatılmıştır. Her bir tekerrüre 7-28 günlük 50 adet ergin birey bırakılmıştır. Erginlerin bırakılmasından sonra kapların kapakları kapatılarak nem hücrelerine yerleştirilmiştir. Uygulamanın 7., 14., 21. ve 28. günü ölü ve canlı bireylerin sayımı yapılmıştır.

Verilerin analizi

Elde edilen ölüm oranlarına ilişkin verilere faktöriyel düzende tekrarlanan ölçümlü varyans analizi tekniği uygulanmıştır (Gürbüz ve Başpınar 2003). Çalışmada doz faktörünün 8 seviyesi (Kontrol, 25, 50, 75, 100, 150, 175, 200 ppm) ile zaman faktörünün 4 (7. Gün, 14. Gün, 21. Gün ve 28. gün) seviyesi mevcuttur. Tekrarlanan ölçümler zaman faktörünün seviyelerinde gerçekleştirilmiştir. Verilere arcsin transformasyonu uygulanmış, tanımlayıcı veriler ham veriler üzerinden hesaplanmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılıkların belirlenmesinde Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. İstatistiksel analizler Statistica 8 programı ile yapılmıştır.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Yapılan çalışmada, DEA-P'nin *T. castaneum* erginlerine etkisi kontrol grubu ile karşılaştırıldığında 200 ppm dozda 14. günde %99,16 ölüm meydana getirdiği tespit edilmiştir (Çizelge 1). Mewis ve Ulrichs (2001)' in 29±2°C sıcaklık ve %80±3 orantılı nemde, ticari bir DT olan FossilShield®' in *T. castaneum* erginlerine 2g/kg pirinç dozunda 14. günde %98' lik bir ölüm oranı belirlendiği çalışması ile birbirine benzer sonuçlar göstermiştir.

Çizelge 1. DEA-P'nin farklı dozlarının %60±5 orantılı nem koşullarında uygulanması sonucu *Tribolium castaneum*'un farklı zamanlardaki ölüm oranı

Doz (ppm)	Ölüm Oranı (%)±SEM*			
	Zaman (gün)			
	7	14	21	28
Kontrol	3,75±3,73 A ¹ b ²	9,82±3,81 C b	18,77±12,76 B b	55,48±15,19 B a
25	6,25±3,73 A b	25,06±3,81 BC ab	54,55±12,76 B a	55,07±15,19 B a
50	18,75±3,73 A b	46,50±3,81 BC ab	68,22±12,76 AB a	70,96±15,19 AB a
75	26,25±3,73 A b	73,24±3,81 AB a	61,65±12,76 AB ab	48,96±15,19 B ab
100	36,25±3,73 A b	84,02±3,81 AB a	61,53±12,76 B ab	50,00±15,19 B ab
150	40,00±3,73 A b	98,61±3,81 A a	100,00±12,76 A a	100,00±15,19 A a
175	43,25±3,73 A b	99,45±3,81 A a	100,00±12,76 A a	100,00±15,19 A a
200	43,50±3,73 A b	99,16±3,81 A a	100,00±12,76 A a	100,00±15,19 A a

¹Aynı sütunu takip eden aynı harfler arasında doz açısından istatistiki olarak fark yoktur (Tukey test, p<0,05)

²Aynı satırı takip eden aynı harfler arasında zaman açısından istatistiki olarak fark yoktur (Tukey test, p<0,05)

*Standart hatanın ortalaması

Sıcaklığın ve orantılı nemin DT' nin depolanmış ürün zararlısı böceklerle karşı etkisi birçok araştırmacı tarafından çalışılmıştır (Fields ve Korunic 2000, Subramanyam and Roesli 2000, Athanassiou et al. 2005b). Bu çalışmadaki sıcaklık, nem ve zaman etkisi (F=11,78; sd=21,288; P<0,05) incelendiğinde ölüm oranının en yüksek %68,89'luk 14. günde meydana geldiği saptanmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2. DEA-P'nin 30°C sıcaklık %60±5 orantılı nem koşullarında uygulanması sonucu *Tribolium castaneum*'un farklı zamanlardaki ölüm oranı

Zaman (gün)	Ölüm Oranı (%)±SEM*
7	48,5±3,73 b
14	68,89±3,81 a
21	58,78±12,76 ab
28	61,91±15,19 a

Aynı sütunu takip eden aynı harfler arasında zaman açısından istatistiki olarak fark yoktur (Tukey test, p<0,05)

*Standart hatanın ortalaması

Uygulamalarda en yüksek doz olarak kullanılan 200 ppm'lik dozda 7. günde *T. castaneum* erginlerinde % 43,5'lik bir ölüm oranı belirlenmiştir. 7. günden daha erken zamanlarda ölümün görülebilmesi bakımından % 100 ölüm için gerekli doz miktarının 200 ppm' den yüksek olması gerektiği ortaya konmuştur. Depolanmış ürün zararlıları içerisinde *Tribolium* spp. DT'ye karşı en dayanıklı böceklerden birisidir (Fields and Muir 1995). Bu zararlıyı DT ile kontrol edebilmek için yüksek dozların kullanımı önerilebilir. Bu nedenle bu formülasyona sahip DT'ler ile daha yüksek dozajlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

DT'nin üründe ya da kullanılan makine ve ekipmanlardaki olumsuz bazı özelliklerinin en aza indirilmesi için bir abamectinle kombine edilmiş olan bu DT formülasyonuna benzer bir çalışma ise Athanassiou et al. (2006) tarafından yapılmış ve çalışmada DT'nin kullanılan dozunu azaltmak için DT'ye %0,05 oranında bitterbarkomycin eklenmiş olan DEBBM isimli formülasyon ile buğdayda yapmış oldukları çalışmada, *Sitophilus oryzae* ve *T. castaneum* erginlerinde % 100 ölüm 14. günde sırasıyla 125 ve 150 ppm'lik DT dozunda belirlenmiştir. Bu çalışmada ise % 100 ölüm 21. Günde 150 ppm ve üstü dozlarda meydana gelmiştir.

Çalışmada doz artışı ve uygulama süresinin uzaması *T. castaneum*'un ölüm oranında artışa neden olmuştur. Ancak en düşük doz olan 25 ppm'de ve en uzun uygulama süresi olan 28. günde ölüm oranı %55,08 olarak belirlenmiştir. Athanassiou ve Kavallieratos (2005)'in yaptıkları benzer bir çalışmada *Rhyzopertha dominica* erginlerine PyriSec (yaklaşık % 88 SiO₂, %1,2 doğal pyrethrum (%25) ve %3,1 PBO) isimli DT uygulanmış ve 0,75 g/kg pirinç dozunda 14 günlük uygulama süresi sonunda % 90'lık bir ölüm oranı elde etmişlerdir.

Yapılan çalışmalar sonucunda, DEA-P'nin *T. castaneum*'un mücadelesinde kayda değer bir potansiyele sahip olduğu ortaya konulmuştur. Diyatom toprağı, depolanmış ürün zararlıları ile savaşında ülkemizde hâlihazırda yaygın bir

kullanım alanına sahip değildir. Bu nedenle DT'nin üreticimiz, sanayicimiz ve ilgili sektör paydaşlarına tanıtılmasına yönelik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmalara ek olarak DT'nin etkinliğinin farklı nem ve sıcaklıklarda çalışılmasının bu maddenin uygulanabilirliğinin ortaya konulması açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Anonim 2010. Elektronik erişim http://rapor.tuik.gov.tr/reports/rwservlet?hayvancilik=&report=BARAPOR22.RDF&p_yil=2010&p_kod=1&p_mad1=1110108&p_dil=1&desformat=html&ENVID=hayvancilikEnv (Erişim tarihi 26.03.2012)
- Anonymous 2013. <http://www.beyondpesticides.org/inoservices/pesticidefactsheets/toxic/Abamectin.php> (Erişim tarihi: 05.06.2013).
- Athanassiou C.G., Kavallieratos N.G. 2005. Insecticidal effect and adherence of PyriSec in different grain commodities. *Crop Protection* 24: 703–710
- Athanassiou C.G., Kavallieratos N.G., Economou L.P., Dimizas C.B., Vayias B.J., Tomanović S. and Milutinović M. 2005a. Persistence and efficacy of three diatomaceous earth formulations against *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae) on wheat and barley. *J. Econ. Entomol.* 98: 1404–14
- Athanassiou C.G., Vayias B.J., Dimizas C.B., Kavallieratos N.G., Papagregoriou A.S., Buchelos C.Th. 2005b. Insecticidal efficacy of diatomaceous earth against *Sitophilus oryzae* (L.) (Coleoptera: Curculionidae) and *Tribolium confusum* du Val (Coleoptera: Tenebrionidae) on stored wheat: influence of dose rate, temperature and exposure interval. *Journal of Stored Product Research* 41, 47-55.
- Athanassiou C.G., Korunic Z., Kavallieratos N.G., Peteinatos G.G., Boukouvala M.C., Mikeli N.H. 2006. New trends in the use of diatomaceous earth against stored-grain insects. 9th International Working Conference on Stored Product Protection. 15 to 18 October 2006, Campinas, São Paulo, Brazil. Brazilian Post-harvest Association - ABRAPOS, Passo Fundo, RS, Brazil, ISBN 8560234004 pp: 730-740
- Athanassiou, C.G. and Korunic, Z. 2007. Evaluation of Two New Diatomaceous Earth Formulations, Enhanced with Abamectin and Bitterbarkomycin, against Four Stored Grain Beetle Species, *Journal of Stored Products Research*, 43(4): 468–473.
- Benhalima H., Chaudhry M.Q., Mills K.A. and Price N.R. 2004. Phosphine resistance in stored-product insects collected from various grain storage facilities in Morocco. *Journal of Stored Product Research* 40(3): 241-249.
- Ebeling W. 1971. Sorptive dust for pest control. *Annual Review of Entomology* 16, 123-158.
- Emekci M. and Ferizli A.G. 2000. Current Status of Stored Product Protection in Turkey. IOBC/WPRS Study Group Integrated Protection of Stored Products, Berlin, IOBC WPRS Bulletin, Vol. 23 (10) 2000: 39-45 (1999).

- Fields P.G., Muir W.E. 1995. Physical control. In: Subramanyam, B., Hagstrum, D.W. (Eds), Integrated management of insects in stored products. Marcel Dekker Inc., New York, pp. 195–221.
- Fields P., Korunic Z. 2000. The effect of grain moisture content and temperature on the efficacy of diatomaceous earths from different geographical locations against stored-product beetles. *Journal of Stored Product Research* 36, 1-13.
- Gürbüz F., Başpınar E., Çamdeviren H., Keskin S. 2003. Tekrarlanan Ölçümlü Deneme Düzenlerinin Analizi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Basımevi- Van. ISBN 975-92253-0-1, 129 s.
- Kavallieratos N.G, Christos G. Athanassiou, Basileios J. Vayias, and Sevasti N. Maistrou 2007. Influence of Temperature on Susceptibility of *Tribolium confusum* (Coleoptera: Tenebrionidae) Populations to Three Modified Diatomaceous Earth Formulations. *Florida Entomologist* 90:4, 609-616
- Mewis V.I., Ulrichs C. 2001. Treatment of rice with diatomaceous earth and effects on the mortality of the Red flour beetle *Tribolium castaneum* (Herbst). *Journal of Pest Science* 74, 13-16.
- Pimentel M.A.G, Faroni L.R.D.'A, Silva F.H.D., Batista M.D., Guedes R.N.C. 2010. Spread of Phosphine Resistance among Brazilian Populations of Three Species of Stored Product Insects. *Neotropical Entomology* 39(1):101–107.
- Solomon M.E. 1951. Control of Humidity with Potassium Hydroxide, Sulphuric Acid, or other Solutions, *Bulletin of Entomological Research*, 42(3):543-554.
- Subramanyam, Bh. and R. Roesli, 2000. Inert dusts. In: Subramanyam, Bh., Hagstrum, D.W. (Eds.), *Alternatives to Pesticides in Stored- Product IPM*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. pp. 321–380.
- Vayias, B.J., C. G. Athanassiou, N. G. Kavallieratos, C. Th. Buchelos. 2006. Susceptibility of Different European Populations of *Tribolium confusum* (Coleoptera: Tenebrionidae) to Five Diatomaceous Earth Formulations. *Journal of Economic Entomology* 99 (5), 1899-1904
- Zettler L.J. and Keever D.W. 1994. Phosphine Resistance in Cigarette Beetle (Coleoptera: Anobiidae) Associated with Tobacco Storage in the Southeastern United States. *Journal of Economic Entomology*, 87(3): 546-550.

Sebze üretiminde sorun olan yabancı otlara karşı bazı yeni ve etkili yöntemler: malç tekstili, fırçalama aleti ve keser çapa¹

Z. Filiz ARSLAN² F. Nezihi UYGUR³

SUMMARY

Some new and effective methods against to weeds in vegetable production: mulch textile, brush weeder and push hoe

This study was conducted to determine the effect of some physical and mechanical against to weeds, problem in organic and traditional vegetable production, in Adana provinces of Turkey in the years 2008-2009. The effect of mulching (mulch textile, corn stalks mulch and peanut shell mulch), hoeing (hand hoe, push hoe, cultivator, rotary cultivator) and brushing (horizontal rotating brush weeder) were determined against to weeds with the study. Most of these applications were investigated first time in Turkey or the world.

The experiments were designed according to randomized block design with four replications. Mechanical methods were applied at intervals of 2 weeks and three times. Weeds were calculated before the application of the methods. Annual and perennial weeds were calculated short time before the application of the methods. The effect of the applications on weeds were determined intra-row, inter-row and both spaces, also effectiveness on tomato yield was calculated.

Dominant species identified in the trial area were; *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Cyperus rotundus* L., *Convolvulus arvensis* L., *Chrozophora tinctoria* (L.) Rafin. and *Portulaca oleracea* L. As a result of the studies; mulch textile (geotextile) was the most effective application for overall weeds and no weeds arise on this material so it was provided sufficient control alone. The most effective applications were mulch textile, rotary cultivator and cultivator in inter-row area while hand hoeing and rotary cultivator were followed mulch textile, the most effective application, intra-row and both inter and intra-row areas. All applications caused an increase with respect to the tomato yield and the highest values were obtained by hand hoeing, rotary cultivator and mulch textile applications.

¹ Bu çalışma "Domates Üretiminde Sorun Olan Yabancı Otlara Karşı Organik Tarıma Uygun Bazı Mücadele Yöntemlerinin Araştırılması" adlı doktora çalışmasının bir kısmını oluşturmaktadır.

² GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Bitki Sağlığı Bölümü, ŞANLIURFA

³ Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, ADANA
Sorumlu Yazar (Corresponding author) e-mail: farslan@gaptaem.gov.tr
Yazının Yayın Kuruluna Geliş Tarihi (Received): 02.05.2014

The methods were recommended to control weeds trouble in organic and conventional farming systems; due to mulch textile is more efficient, economical and advantageous compared to other synthetic mulches; vegetable mulch materials are free or low cost and using of cut hoe is easy and need less labor than a classic hand hoe. Furthermore brushing is a method can be applicate especially for annual weeds in organic production.

Key words: Vegetable, tomato, weeds, mulching, hoeing, brushing, yield.

ÖZET

Bu çalışma, organik ve geleneksel sebze yetiştiriciliğinde sorun olan yabancı otlara karşı bazı fiziksel ve mekanik yöntemlerin etkisini belirlemek amacıyla 2008 ve 2009 yıllarında Adana İlinde yürütülmüştür. Bu çalışma ile yabancı otlara karşı malçlama (malç tekstili, mısır sapı malçı, yerfıstığı kabuğu malçı), çapalama (kültivatör, freze, el çapası, keser çapa) ve fırçalama (yatay dönen fırçalama aleti) uygulamalarının etkisi belirlenmiştir. Bu uygulamaların çoğu, ülkemizde veya dünyada ilk kez araştırılmıştır.

Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Mekanik uygulamalar 2 hafta aryla 3 kez uygulanmıştır. Yabancı ot sayımları uygulamalardan kısa süre önce yapılmıştır. Uygulamaların yabancı otlara etkisi, sıra arası sıra üzeri ve parsel genelinde belirlenmiştir. Ayrıca uygulamaların domates verimine etkisi de değerlendirilmiştir.

Deneme tarlasındaki en baskın yabancı ot türleri; *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Cyperus rotundus* L., *Convolvulus arvensis* L., *Chrozophora tinctoria* (L.) Rafin. ve *Portulaca oleracea* L. olarak ortaya çıkmıştır. Değerlendirmeler sonucunda; uygulamaların tarladaki yabancı otlara etkisi bakımından en etkili uygulamanın malç tekstili olduğu, bu materyalde yabancı ot çıkışının hiç olmadığı ve bu yüzden bu uygulamanın tek başına yeterli kontrolü sağladığı belirlenmiştir. Sıra arasındaki en etkili uygulamalar sırasıyla malç tekstili, freze ve kültivatör iken sıra üzerindeki ve parsel genelindeki en etkili uygulama olan malç tekstilini, el çapası ve freze takip etmiştir. Domates verimi bakımından tüm uygulamaların artışa neden olduğu, en yüksek değerlerin el çapası, freze ve malç tekstili uygulamalarından elde edildiği belirlenmiştir.

Malç tekstili sentetik malç materyallerine göre daha etkili, ekonomik ve avantajlı olması nedeniyle, bitkisel malç materyalleri maliyet gerektirmemesi nedeniyle, keser çapa el çapasına göre kullanımının kolay olması ve daha az işgücü gerektirmesi nedeniyle organik ve geleneksel tarım sistemlerinde sorun olan yabancı otların mücadelesinde tavsiye edilmektedir. Fırçalama ise özellikle tek yıllık yabancı otların sorun olduğu organik üretim alanlarındaki yabancı ot mücadelesinde uygulanabilecek bir yöntemdir.

Anahtar Sözcükler: Sebze, domates, yabancı otlar, malçlama, çapalama, fırçalama, verim.

GİRİŞ

Dünyada toplam 910 milyon ton sebze üretilmekte olup ülkemiz bu üretimde önde gelen ülkeler arasındadır. Yıllık 26 milyon tonluk üretim miktarı ile Türkiye, dünya sebze üretiminin hemen hemen yarısını gerçekleştiren Çin ile onu izleyen Hindistan ve ABD'den sonra dünyada dördüncü büyük sebze üreticisi konumundadır. Üretimin büyük ölçüde eski sistemlerle yapılmasına rağmen

Türkiye, alana ve nüfus başına sebze üretimi bakımından dünyada ilk sırada yer almakta ve pek çok sebze türünün üretiminde dünyada ilk beş ülke arasına girmektedir (Abak ve ark. 2010). Ülkemiz, dünya domates üretiminde de Çin, Hindistan ve ABD'den sonra 4. sırada yer almaktadır (Anonymous 2014a). Domates 2012 yılındaki 11.350.000 tonluk toplam üretim miktarı ile ülkemizin 45.8 milyon ton olan yaş meyve sebze üretiminin yaklaşık ¼'ünü oluşturmuştur. Domates üretiminde bölgeler arası sıralamada Akdeniz Bölgesi ilk sırada yer almakta, bunu sırasıyla Ege ve Marmara Bölgesi izlemektedir (Anonymous 2014b).

Tarım alanlarında yabancı otların en önemli zararı, verim düşüklüğüne sebep olmalarıdır. Ülkemizde bazı kültür bitkilerinde yabancı otlardan kaynaklanan verim kayıpları % 50'lerin üzerine çıkabilmektedir. Sebzeliklerde, yabancı otlardan dolayı büyük miktarlarda verim kaybı olmaktadır. Son yıllarda ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen domateste de yabancı otların, verimde büyük kayıplara sebep olduğu bilinmektedir (Tepe 1998, Tepe 2014). Ürün kaybının yanında yabancı otlar, kültürel işlemlerin zamanında ve istenilen etkinlikte yapılmasını engellemekte, zehirli tohumları ürüne karışarak insan ve hayvan sağlığını olumsuz etkilemekte, hastalık ve zararlılara da konukçuluk etmektedirler (Uygur ve ark. 1984).

Organik (ekolojik) tarımsal üretim tekniklerinin kullanımı ve bu yolla üretilen organik gıda ve ürünlerin tüketimi hızla yaygınlaşmış olup organik tarımın önemi dünyada ve ülkemizde her geçen gün artmaktadır. Ancak, geleneksel tarım yapan üreticilerin organik tarıma geçmesindeki en önemli engellerden birinin yabancı ot mücadelesi olduğu bilinmekte ve bu nedenle de yabancı otlar, organik tarım sistemlerinin çoğunda ana zararlı olarak değerlendirilmektedir (Reddiex et al. 2001; Szekelyne-Eszter-Radics 2001). Benzer şekilde ekolojik sebze üretiminin en önemli sorunlarından birinin yabancı ot mücadelesi olduğunu bilinmektedir (Peruzzi et al. 2007; Peacock and Norton 1990).

Dünyada ve ülkemizde organik yöntemlerle yetiştirilen domates pazarı giderek büyümektedir. Domates yetiştiriciliğinde verimin artırılması için bu alanlardaki yabancı otlara etkili, ekonomik ve ekosisteme zararı olmayan mücadele yöntemlerinin araştırılması gerekmektedir. Dünyada geleneksel ve organik yöntemlerle yapılan domates üretiminin karşılaştırıldığı çalışmalara göre, organik domates üretim maliyetinin daha düşük, verim ve kalitesinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Luz et al. 2007; Nervo et al. 2007). Ancak organik tarım uygulamaları içerisinde en yüksek maliyeti yabancı ot mücadelesi ile ilgili harcamalar oluşturmaktadır (Fishman 2007; Uygur and Lanini 2006). Bu nedenle başarılı bir organik üretim için yabancı otlarla mutlaka etkili bir şekilde mücadele edilmesi gerekmektedir.

Ülkemizde gerek organik tarımda, gerekse de diğer tarım sistemlerinde kullanılabilecek kimyasal mücadeleye alternatif yöntemlerin etkinliği üzerine yapılan araştırmalar sınırlı sayıda olup özellikle ekolojik tarımda yabancı ot kontrol

yöntemleriyle ilgili araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu konuda ihtiyaç duyulan araştırma çalışmalarının yapılması, etkili ve ekonomik bulunan sonuçların uygulamaya aktarılması gerekmektedir. Bu nedenle bu çalışmada siyah polietilen malça alternatif olarak malç tekstili, klasik el çapasına alternatif olarak keser çapa olarak adlandırılan yeni tip bir el çapası, hasat artığı olarak Çukurova Bölgesi'nde sorun oluşturan mısır sapı ve yerfıstığı kabuğu malçları, ayrıca sıraya ekilen kültür bitkilerinde kullanılabilecek yatay dönen fırçalama aletinin etkisi ülkemizde ilk kez domateste sorun olan yabancı otlara karşı araştırılmıştır. Bu yeni yöntemler, domates dışındaki diğer sebzeler de yabancı ot mücadelesi amacıyla uygulanabilecek yöntemlerdir.

Yürütülen bu çalışmada, ülkemizde yabancı ot mücadelesinde kullanılan ve kullanılabilecek bazı tarımsal aletlerin ve malç materyallerinin domates tarımında sorun olan yabancı otlara ve verime etkileri araştırılmıştır. Adana İlinde 2008-2009 yıllarında yürütülen bu çalışma, sebze yetiştiriciliğinde sorun olan yabancı otlara karşı bazı yeni yöntemlerin etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmanın temel amacı ise ekosisteme zarar vermeden üreticilere ve ülke ekonomisine katkı sağlamaktır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışma 2008 ve 2009 yıllarında Adana İli'nde yer alan Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Araştırma ve Uygulama arazisinde yürütülmüştür. Denemeler, Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre 9 karakterli ve 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmanın karakterleri; malç tekstili, mısır malçı, yerfıstığı kabuğu malçı, yatay dönen fırçalama aleti, kültivatör, freze, yeni el çapası (keser çapa), el çapası (yabancı otsuz kontrol) ve yabancı otlu kontrol olmuştur (Şekil 1). Bu çalışmada en çok kullanılan materyallerin önemli bazı özellikleri ve temin edildiği yerler ile ilgili bilgiler Çizelge 1'de verilmiştir.

Bu çalışma için ülkemizde özel olarak tasarlanmış olan fırçalama aleti, şimdiye kadar bazı ülkelerde geliştirilerek pratikte kullanılmakta olan fırçalama aletlerinden, fırça tellerinin plastik yerine paslanmaz çelikten yapılmış olması ve fırçaların şaft yerine hidrolik yağından hareket alarak çalışması nedenleriyle bazı avantajlara sahiptir. Sayılan özellikler bu fırçalama aletinin, diğerlerine göre daha dayanıklı, etkili ve ekonomik olmasını sağlamaktadır. Bu alet traktörün hareketi ile fırçaların bağlı olduğu hidromotora gelen hidrolik yağının döndürdüğü fırçaların, değdiği yabancı otları toprak yüzeyinden kesmesi veya aşındırması şeklinde çalışmaktadır.

Şekil 1. Uygulamalar: malç tekstili (a), yerfıstığı kabuğu malcı (b), mısır sapı malcı (c), fırçalama aleti (d), kùltivatör (e), freze (f), el çapası (g), keser çapa (h), kontrol (i).



Çizelge 1. Çalışmada kullanılan önemli materyaller hakkında bazı bilgiler

Materyal	Özelliği	Temin edildiği yer
Malç tekstili	Sentetik malç materyali (40 g / m ²)	Mogul Tekstil - İSTANBUL
Yerfıstığı kabuğu	Bitkisel malç materyali	Roma Fıstık Tarım Ürünleri Ticareti Ceyhan, ADANA
Mısır sapı	Bitkisel malç materyali	Çukurova Tigem Arazisi – ADANA
Fırçalama Aleti	Üçlü ve 70 cm aralıklı	Başman Ziraat Aletleri İmalat-San. Tic. ve Paz. A. Ş. -ADANA
Kültivatör	3 sıralı, 5'li ve 70 cm aralıklı	Çukurova Üniversitesi, Döner Sermaye İşletmesi, ADANA
Freze	Üçlü ve 70 cm aralıklı	Çukurova Üniversitesi, Tarla Bölümü, ADANA
El çapası	Klasik	Zirai Müc. Araş. Ens. Herboloji Şb. ADANA
Keser çapa	Yabancı otları toprak yüzünden keserek çalışır	Kolukısa Torna Atölyesi - KAHRAMANMARAŞ
Sap Öğütme Aleti	Ağaç dalı ve bitki saplarını 3-4 cm kalınlıkta öğütür	Anadolu Motor -ADANA
Domates tohumu	Organik (Invictus Lot 335 çeşidi)	Bahçe Kültürleri Merkez Araş. Ens. YALOVA

Çalışmalar yaklaşık 1200 m² büyüklükteki bir tarlada yürütülmüştür. Bir parsel büyüklüğü 13.72 m², domates sıra arası mesafesi 70 cm ve parsellerde dört domates sırası olacak şekilde düzenlenmiştir. Bloklar arası mesafe 1.4 m olup parseller arası mesafe ise traktörle çekilen mekanik işleme aletlerinin (kültivatör, freze ve fırçalama aleti) uygulanabilmesi amacıyla, traktörün parsel aralarından rahatça geçebileceği şekilde 4 m olarak ayarlanmıştır.

Deneme tarlasında pulluk ve freze ile uygun toprak hazırlığı yapıldıktan sonra 70 cm aralıklı kültivatör ile fide dikilecek sırtlar oluşturulmuştur. Çalışmadaki uygulamalar, malç materyallerinin yapısı ve mekanik aletlerin sürüm şekline bağlı olarak sıra üzerinde, sıra arasında veya her iki alanda uygulanmıştır. Malç tekstili tüm parselde uygulanırken, yerfıstığı malçı ve mısır malçı sıra üzerine uygulanmıştır. El çapası ve keser çapa ile tüm parsel çapalanırken, freze ve kültivatör ile sıra araları çapalanmıştır. Malç tekstili uygulamasında parseller bu materyal ile sıkıca kapatılmış, materyalin kenar kısımları toprağa sabitlenmiştir. Mısır malçı ve yerfıstığı malçı uygulamalarında ise sıra üzeri ışık geçirmeyecek şekilde ortalama 5 cm kalınlıkta materyalle örtülmüştür. Diğer uygulamaları oluşturan mekanik işlemler (el ve traktör çapaları) yabancı ot yoğunluğuna ve domatesin fenolojik durumuna bağlı olarak fide dikiminden 4, 6 ve 8 hafta sonra olmak üzere toplam 3 kez yapılmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü tarlada, çapa uygulamalarından kısa süre (1-3 gün) önce toplam 3 kez yabancı ot sayımı yapılmıştır.

Uygulamaların tarladaki yabancı otlara etkisinin belirlenmesi amacıyla her parselde sıra üzeri ve sıra arasına tesadüfi olarak 4 adet 0.25 m² (50x50 cm) çerçeve atılarak

çerçeve içindeki yabancı ot türleri ve sayıları kaydedilmiştir. Uygulamaların domates verimine etkisini belirlemek amacıyla toplam 3 kez domates hasadı yapılarak hasat edilen toplam miktar değerlendirilmiştir. Araştırılan konularda elde edilen varyantlara, JMP paket programında 0.05 önem seviyesinde LSD çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Ayrıca uygulamaların oransal etkileri aşağıda verilen Abbott (1925) formülüne göre hesaplanmıştır:

Yabancı Otlara Etki (%)=Uygulama değeri–Kontrol değeri/Kontrol değeri X 100

SONUÇLAR

Denemelerin yürütüldüğü tarlada yapılan yabancı ot sayımları sonucunda her iki yılda da yoğun olarak görülen önemli dar yapraklı yabancı ot türleri; *Sorghum halepense* (L.) Pers. (Kanyaş) ve *Cyperus rotundus* L. (Topalak) olurken önemli geniş yapraklı yabancı ot türleri ise *Convolvulus arvensis* L. (Tarla sarmaşığı), *Chrozophora tinctoria* (L.) Rafin (Bambul otu) ve *Portulaca oleracea* L. (Semizotu) olarak belirlenmiştir. Uygulamaların tarlada sıra üzeri, sıra arası ve parsel genelindeki tüm yabancı otlara etkisi Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Uygulamaların sıra üzeri, sıra arası ve parsel genelindeki yabancı ot sayısına (adet/m²) etkisi (2008-2009 ortalaması)

Uygulamalar	Yabancı Ot Sayısı (adet/m ²)					
	Sıra Üzeri (S.Ü.)		Sıra Arası (S.A.)		S.Ü.+S.A.	
	Sayı	% Etki	Sayı	% Etki	Sayı	% Etki
Malç tekstili	0.00 f*	100.00	0.00 e	100.00	0.00 f	100.00
Mısır malçı	52.33 bcd	38.38	44.17 cd	54.03	96.50 c	46.69
Yerfıstığı malçı	47.30 d	44.30	79.13 b	17.65	126.42 b	30.15
Fırçalama aleti	66.34 abc	21.88	41.34 d	56.98	107.67 bc	40.51
Freze	34.54 de	59.33	12.04 e	87.47	46.59 e	74.21
Kültivatör	70.63 ab	16.83	13.55 e	85.90	84.17 cd	53.50
Keser çapa	50.92 cd	40.04	55.50 c	42.24	106.42 bc	41.20
El çapası	28.21 e	66.78	32.38 d	66.30	60.59 de	66.52
Yabancı otlu kontrol	84.92 a	-	96.09 a	-	181.00 a	-

*Sütunlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistiki olarak farksızdır (P≤0.05).

Elde edilen rakamsal değerler genel olarak değerlendirildiğinde (Çizelge 2); çalışmadaki uygulamaların sıra üzeri, sıra arası ve parsel genelinde bulunan tüm yabancı otlara etkisi bakımından en etkili uygulamanın malç tekstili olduğu, bu uygulamada yabancı ot çıkışının hiç olmadığı belirlenmiştir. Malç tekstili dışındaki diğer uygulamalar kendi aralarında karşılaştırıldığında genel olarak frezenin kültivatörden, el çapasının keser çapadan, yerfıstığı malçının mısır malçından daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Yapılan istatistiki analiz sonuçlarına göre; sıra üzerinde fırçalama aleti ve kültivatör dışındaki tüm uygulamaların, sıra arası ve parsel genelinde ise çalışmadaki tüm uygulamaların kontrolden farklı olması nedeniyle etkili olduğu belirlenmiştir. Sıra arasındaki en etkili uygulamaların sırasıyla malç tekstili, freze ve kültivatör olduğu belirlenirken sıra üzerindeki ve parsel genelindeki en etkili uygulamanın malç tekstili olduğu, bunu el çapası ve freze uygulamalarının takip ettiği belirlenmiştir. Bazı uygulamalar istatistiki olarak birbiriyle kıyaslandığında; sıra üzerinde mısır malçı ve yerfıstığı malçı ayrıca el çapası ve freze, sıra arasında freze ve kültivatör ayrıca el çapası ve fırçalama aleti birbirinden farksız bulunmuştur.

Malç uygulamaların genel yabancı otlara % etkisi ile ilgili olarak malç tekstilinin tüm alanlarda % 100 etkili olduğu, bu uygulamayı sıra üzerinde yerfıstığı malçı (% 44.30) ve mısır malçının (% 38.38) izlediği belirlenmiştir. Çalışmadaki çapa uygulamalarının (freze, kültivatör, el çapası ve keser çapa) genel yabancı otlara etkisi ile ilgili olarak; en etkili yöntemlerin sıra üzerinde el çapası (% 66.78), freze (% 59.33), keser çapa (% 40.04) ve kültivatör (% 16.83) olduğu; sıra arasında freze (% 87.47), kültivatör (% 85.90), el çapası (% 66.30) ve keser çapa (% 42.24) olduğu; parsel genelinde ise freze (% 74.21), el çapası (% 66.52), kültivatör (% 53.50) ve keser çapa (% 41.20) olduğu belirlenmiştir. Fırçalama aleti tarladaki genel yabancı otlara karşı; sıra arasında % 56.98, sıra üzerinde % 21.88, parsel genelinde ise % 40.51 etkili bulunmuştur.

Çalışmadaki malç, çapa ve fırça uygulamalarının domates verimine etkisi Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Uygulamaların Domates Verimine (kg/da) Etkisi (2008-2009 ortalaması)

Uygulamalar	Verim (kg/da)	Etki (%)
Malç tekstili	1271.00 ab*	79.90
Mısır malçı	892.25 bc	26.29
Yerfıstığı malçı	886.25 bc	25.44
Fırçalama aleti	954.25 bc	35.07
Freze	1355.25 a	91.83
Kültivatör	1173.00 ab	66.03
Keser çapa	1224.75 ab	73.33
El çapası	1514.00 a	114.30
Kontrol	706.50 c	-

* Sütunlarda aynı harfi taşıyan veriler istatistiki olarak farksızdır ($P \leq 0.05$).

Verim ile ilgili elde edilen sonuçlar istatistiki açıdan değerlendirildiğinde el çapası, freze, malç tekstili, keser çapa ve kültivatör birbirlerinden farksız bulunmuştur. Uygulamaların domates verimine etkisi ile ilgili olarak kontrole göre tüm uygulamalar domates veriminde artışa neden olmuş ve en yüksek domates verimi el çapası uygulamasından (% 114.30) elde edilmiştir. Bu uygulama ile freze (% 91.83), malç tekstili (% 79.90), keser çapa (% 73.33) ve kültivatör (% 66.03) istatistiki olarak farksız bulunmuştur.

TARTIŞMA VE KANI

Bu çalışmada etkisi araştırılan malç tekstili materyali, ülkemizde yabancı ot mücadelesinde yaygın olarak kullanılan polietilen malçlara göre birçok avantaja sahiptir. Bu avantajlar: gözenekli bir yapıya sahip olması nedeniyle gaz ve su giriş çıkışına izin vermesi, şiddetli rüzgar ya da hayvanların vermiş olduğu zararlara karşı daha dayanıklı olması ve toprak kökenli patojenlerin bitkinin meyve ve üst aksamına bulaşmasını engellemesidir. Mısır sapı, bölgede mısır hasat edildikten sonra yakılmasına rağmen tarlada kalarak bir sonraki üretim için yapılması gereken toprak hazırlığını ve tohum ekimini zorlaştırmakta, kısaca üretimi olumsuz etkilemektedir. Ayrıca toprağın bir sonraki üretim için hazırlanması amacıyla hasat sonrası tarlada kalan mısır artıklarının yakılması sonucunda topraktaki fauna ve flora dolayısıyla da hem agroekosistem, hem de ekosistem zarar görmektedir. Bilindiği gibi yerfıstığının iç kısmı gıda sektöründe önemli bir ürün iken, fabrika atığı olan kabuğu ise daha çok kepek şeklinde hayvan yemi olarak veya yakacak olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda hayvan yemi olarak buğday, mısır gibi diğer mamüllerin kepek fiyatlarının daha ekonomik olması nedeniyle, eskiden hayvan yemi olarak tercih edilen yerfıstığı kabuğu son yıllarda fabrika atığı haline gelmiştir.

Bu çalışmada sentetik veya bitkisel yapıdaki bazı malç materyalleri ile yapılan malçlamanın, tarladaki yabancı otların sayısını azaltarak yabancı ot popülasyonunu baskı altına aldığı belirlenmiştir. Benzer konuda yürütülen bazı çalışmalardan (Abu-Irmaileh 1991; Kitiş 2002; Trinka and Pritts 1993; Paolini 2001; Özkan 2004) elde edilen bulgular bu çalışmadan elde edilen bulguları desteklemektedir. Yürütülen bu çalışmada uygulanan bitkisel malçlar (mısır sapı malçı ve yerfıstığı kabuğu) genel yabancı otlara karşı Çizelge 2’de de görüleceği üzere istatistiki olarak yabancı otları kontrolden farklı bulunmuştur, ancak bu materyallerin yabancı ot popülasyonuna etkisi konusunda elde edilen % etki değerlerinin düşük olduğu belirlenmiştir. Bu malçların etkisinin, üretimin daha geniş sirtlarda yapılması halinde veya malçın uygulama kalınlığı arttığı takdirde daha yüksek olacağı düşünülmektedir. Dünyada yapılan benzer çalışmalar sonucunda yeterli yükseklikte veya miktarda uygulanan bitkisel malçların yabancı otlara etkisinin oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir (Singh 1994; Schonbeck 1998; Chhangani 2001; Johnson et al. 2004; Özkan 2004; Singh 2005; El-Metwally and Omair 2007; Işık ve ark. 2011).

Çapalamanın yabancı otlara etkisi konusunda başka ülkelerde yapılan benzer çalışmaların sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde; mekanik yöntemlerin genellikle yabancı ot mücadelesinde etkili olduğu (Irla 1995), freze ve kültivatörün sıra arasındaki yabancı otları başarılı şekilde kontrol edebildiği (Dobrzan'ski and Adamczewski 2006; Parish et al. 1990; Pullen and Cowell 1997), klasik el çapalarının etkisinin yüksek olmasına rağmen keser çapa gibi yeni tip el çapaların daha avantajlı olduğu (Chaudhary et al. 1993; Chatizwa 1997) bildirilmiştir.

Fırça uygulamasının genel yabancı otlara etkisi, uygulandığı alandaki yabancı ot popülasyonu ile yakından ilişkili olup çalışmanın yürütüldüğü tarlada görülen kanyaş, topalak ve sarmaşık gibi çok yıllık yabancı otların, aletin genel yabancı otlara olan etkisinin düşmesine neden olduğu kanısına varılmıştır. Çünkü, bu uygulamadan sonra yapılan gözlemler sonucunda aletin erken dönemdeki tek yıllık geniş yapraklı yabancı otları iyi bir şekilde kontrol ettiği, tek yıllık dar yapraklı yabancı otlara etkisinin geniş yapraklılara göre daha düşük olduğu ayrıca parselde bulunan çok yıllık yabancı otlara etkisinin olmadığı gözlenmiştir. Fırçalama aletiyle ilgili olarak başka ülkelerde yapılan benzer çalışmalar sonucunda bu aletin sıraya ekilen kültür bitkilerindeki yabancı ot kontrolünde başarılı olduğu bildirilmiş (Weber 1994; Kouwenhoven 1998; Melander 1998; Melander 1999; Gal et al. 2005; Zbytec and Talarczyk 2008), bu konuda İsveç'te yürütülen bir çalışmada yabancı otların 0-4 yaprak döneminde uygulanan fırçalama aletinin yabancı ot yoğunluğunda % 73-89 oranında azalmaya neden olduğu belirlenmiştir (Fogelberg and Johansson 1994).

Çalışmadaki yabancı ot mücadele yöntemlerinin verimi artırması konusunda ülkemizde ve dünyada yürütülen çalışmalardan benzer sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin Isparta'da Kitiş (2002), İspanya'da Suso et al. (2003) sentetik materyalle malçlamanın domates verimini artırdığını belirlemişlerdir. Bu çalışmada olduğu gibi dünyada yürütülen benzer bazı çalışmalarda da uygulanan bitkisel veya sentetik malçlarla verim artışları tespit edilmiştir (Anureet and Singh 2006; Goswami and Saha 2006, Martin-Closas et al. 2008). Gal et al. (2005) tarafından organik havuç yetiştiriciliğindeki yabancı otların mücadelesinde bazı mekanik yöntemlerin (kültivatör, fırçalama aleti, bahçe çapası, el çapası) karşılaştırıldığı bir çalışma sonucunda, sıra aralarında kültivatör uygulamasının diğer uygulamalara göre havuç verimini daha fazla artırdığı bildirilmiştir.

Tarla domatesinde yürütülen bu çalışmadan elde edilen tüm bulgular genel olarak değerlendirildiğinde; sebze üretiminde sorun olan tek ve çok yıllık yabancı otlara karşı malç tekstili uygulamasının % 100 etkili olduğu, yazlık üretimde önemli derecede sorun oluşturan *Sorghum halepense* (L.) (Kanyaş) ve *Cyperus rotundus* (Topalak) gibi çok yıllık yabancı ot türlerinin dahi malç tekstili ile kontrol edilebildiği, yabancı ot mücadelesinde mısır sapı ve yerfıstığı kabuğu gibi bitkisel atıkların, ayrıca el çapasına alternatif olarak keser çapanın kullanılabileceği, bu yöntemler uygulandığında önemli ölçüde verim artışı sağlandığı belirlenmiştir.

Organik üretim alanlarında yabancı otların önemli derecede sorun teşkil etmesi ve bu yabancı otlarla mücadelenin zorluğu nedeniyle, bu çalışmada başarılı bulunan sonuçlar, ülkemizde özellikle organik üretim alanlarında tavsiye edilebilir niteliktedir. Yabancı ot kontrolünde etkili olduğu belirlenen yöntemlerin kullanılması, özellikle ülkemiz ve dünyada her yıl giderek önemi ve üretim miktarı artan organik ürünlerin veriminin artmasına neden olacaktır. Bu çalışmada yabancı otlara etkisi araştırılan uygulamalar organik tarım alanlarında tercih edilmesine rağmen çalışmadaki tüm malç ve çapa uygulamaları aynı zamanda geleneksel tarım yapılan alanlarda da kullanılabilir yöntemlerdir.

Yürütülen bu çalışmada domateste sorun olan yabancı otlara karşı % 100 etkili olduğu belirlenen malç tekstilinin hem organik hem de geleneksel tarım yapılan üretim alanlarında kullanımı sağlanmalı ve yaygınlaştırılmalıdır. Sıra üzerinde ve parsel genelindeki yabancı otların kontrolünde malç tekstilinden sonra oldukça etkili olduğu belirlenen el çapası, işçilik maliyetinin yüksek olması nedeniyle sadece küçük üretim alanlarında tavsiye edilmektedir. El çapasına alternatif olarak bu çalışmada etkisi araştırılan, kullanımı daha kolay olan ve daha az işgücü gerektiren keser çapa gibi yeni tip el çapaları özellikle organik tarım yapılan üretim alanlarında tercih edilmeli, ülkemizde buna benzer çapaların etkinliği konusunda gereken araştırmalar yapılmalı ve daha sonra üreticiler tarafından kullanımı sağlanmalıdır.

Ülkemizde ilk kez bu çalışmada kullanılan yabancı ot fırçalama aletinin, erken dönemdeki tek yıllık yabancı otlara karşı etkili olması nedeniyle, özellikle tek yıllık yabancı otların sorun olduğu organik üretim yapılan tarlalarda kullanımı sağlanmalıdır. Çalışmada bitkisel malç materyali olarak 5 cm yükseklikte etkisi araştırılan mısır sapı ve yerfıstığı kabuğu malçlarının yabancı ot yoğunluğunda azalmaya neden olduğu belirlenmiştir. Bu materyaller maliyet sorununun olmaması veya çok düşük olması nedeniyle maliyet gerektiren yöntemleri uygulamaya imkanı olmayan üreticilere tavsiye edilebilir niteliktedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmayı destekleyen Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne ve Çukurova Üniversitesi Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Abak K., Düzyaman E., Şeniz V., Gülen H. and Kaymak H. Ç. 2010. Sebze üretimini geliştirme yöntem ve hedefleri. Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, 11-15 Ocak 2010, Ankara, Bildiriler Kitabı, Cilt 1, 477-492.
- Abbott W. S. 1925. A Method of Computing the Effectiveness of an Insecticide. J. Economic Entomology. 18:265-267.

- Abu-Irmaileh B. E. 1991. Weed Control in Vegetables by Soil Solarization. FAO Plant Protection and Protection Paper. 109: 155-160.
- Anureet K. and Singh V. P. 2006. Effect of Planting Method, Mulching and Weed Control on Growth and Yield of Hybrid Pearl Millet (*Pennisetum glaucum* L.). Research on Crops 7 (1) Hisar: Gaurav Society of Agricultural Research Information Centre, 70-72.
- Anonymous 2014a. FAO Statistics Division (<http://faostat.fao.org>). Erişim tarihi:12.07.2014.
- Anonymous 2014b. Domates ve Domates Salçası Durum-Tahmin: 2012/2013 Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, 29 s. (<http://www.tepge.gov.tr>). Yayın no:219. Erişim tarihi:12.07.2014.
- Chaudhary A. A., Adhaoo S. H., Chaudhary A. P. and Naphade R. K. 1993. Studies on Performance of Hand Weeders in Kharif Cotton and Rabi Sunflower. Journal of Maharashtra Agricultural Universities 18 (1), 52-54.
- Chatizwa I. 1997. Mechanical Weed Control: The Case of Hand Weeders. 1997 Brighton Crop Protection Conference: Weeds. Proceedings of An International Conference, Brighton UK, 17-20 November 1997. (Volume 1) Farnham: British Crop Protection Council, 203-208.
- Chhangani S. 2001. Effect of Mulches (Synthetic And Non Synthetic) on Water Conservation, and Marketable Yield of Irrigated Lettuce (*Lactuca sativa* L.). In the Sudan Savannah of Nigeria. Journal of Eco-Physiology 4 (1/2) Jodhpur: Excellere Publication, 2001, 19-25p.
- Dobrzan'ski A. and Adamczewski K. 2006. Progress in Mechanical Methods of Weed Management in Integrated and Organic Farming Systems. Progress in Plant Protection 46 (1) Poznan: Institute of Plant Protection, 11-18.
- El-Metwally I. M. and Omaima M. H. 2007. Comparative Study of Some Weed Control Treatments on Different Weeds Grown in Anna Apple Orchards. Cairo, 15(1), 157-166.
- Fishman C. 2007. A Farming Fairy Tale. Mansueto Ventures LLC. Fast Company, 7. World Trade Center, New York, NY 10007-2195 (<http://www.fastcompany.com>).
- Fogelberg F. and Johansson T. 1994. Mechanical Weed Control - Intra-Row Brush Weeding in Vegetables and Sugarbeets. Maitrise Des Adventices Par Voie Non Chimique. Communications De La Quatrième Conférence Internationale I.F.O.A.M., Dijon, France, 5-9 July 1993. (Ed. 2) Quetigny Cedex: Association Colloque IFOAM, 105-108.
- Gal I., Pusztai P. and Radics L. 2005. Non-chemical weed management in carrot. 13th EWRS (European Weed Research Society) Symposium, 19-23 June 2005, Bari-Italy.
- Goswami S. B. and Saha S. 2006. Effect of Organic and Inorganic Mulches on Soil-Moisture Conservation, Weed Suppression and Yield of Elephant-Foot Yam (*Amorphophallus paeoniifolius*). Indian Journal of Agronomy 51 (2) New Delhi: Indian Society of Agronomy, 154-156.
- Işık D., Mennan H., Kaya Altop E. ve Macit İ. 2011. Çeltik saplarının meyve bahçelerindeki yabancı otların kontrolünde malç olarak kullanılabilirliğinin

- araştırılması. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi 28-30 Haziran 2011, Kahramanmaraş, s:164.
- Irla E. 1995. Tending Technique and Mechanical Weed Control in Potatoes: Environmentally Friendly Tending Methods are Successful. FAT-Berichte, Switzerland (462) Tânikon: Eidgenössische Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik (FAT), 1-7.
- Johnson J. M., Hough-Goldstein J. A. and Vangessel M. J. 2004. Effects of Straw Mulch on Pest Insects, Predators, and Weeds in Watermelons and Potatoes. *Environmental Entomology* 33 (6) Lanham: Entomological Society of America, 2004, 1632-1643.
- Kitiş Y. E. 2002. Isparta ili domates ekiliş alanlarındaki yabancı otların rastlama sıklıklarının ve yoğunluklarının belirlenmesi ve plastik toprak örtülerinin yabancı ot kontrolü ve domates verimine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 120s.
- Kouwenhoven J. K. 1998. Mechanical Weed Control in Rowcrops. *Landbouwmecanisatie* 49 (5), 18-19.
- Luz J. M. Q., Shinzato A. V. and Silva M. A. D. 2007. Comparison of Conventional and Organic Tomato Growing under Protected Cultivation. *Bioscience Journal* 23 (2) Uberlandia: Universidade Federal de Uberlandia, 7-15.
- Martin-Closas L., Bach M. A. and Pelacho A. M. 2008. Biodegradable Mulching in an Organic Tomato Production System. *Acta Horticulture (767)* Leuven: International Society for Horticultural Science (ISHS), 267-274.
- Melander B. 1998. Interactions between Soil Cultivation in Darkness, Flaming and Brush Weeding When Used for In-Row Weed Control in Vegetables. *Biological Agriculture & Horticulture* 16 (1), 1-14.
- Melander B. 1999. Economic Aspects of Physical Intra-Row Weed Control in Seeded Onions. *Organic Agriculture - The Credible Solution for the 21st Century. Proceedings of the 12th International IFOAM Scientific Conference, Mar del Plata, Argentina, November 15-19, 1998. Tholey-Theley: IFOAM, 180-185.*
- Nervo G., Tabaglio V., Gavazzi C. and Schiavi M. 2007. How to Obtain Good Yields of Organic Tomato. *Informatore Agrario* 63 (27) Verona: Edizioni l'Informatore Agrario Srl, 68-72.
- Özkan C. 2004. Ankara ili örtüaltı domates yetiştiriciliğinde bitki uygulamaları. Türkiye I. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 8-10 Eylül 2004, Samsun, 255s.
- Paolini R. 2001. Integrated Weed Control: New Ideas and Greater Practicality. *Informatore Agrario* 57 (26) Verona: Edizioni l'Informatore Agrario Srl, 67-72.
- Parish R. L., Bracy R. P., Wells D. W. and Bergeron P. E. 1990. A Comparison of Cultivation Methods for Commercial Vegetable Crops. *Applied Engineering in Agriculture* 6 (5), 565-568.
- Peacock L. and Norton G. A. 1990. A Critical Analysis of Organic Vegetable Crop Protection in the UK. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 31 (3), 187-197.
- Peruzzi A., Ginanni M., Fontanelli M., Raffaelli M. and Barberi P. 2007. Innovative strategies for on-farm weed management in organic carrot. *Renewable Agriculture and Food Systems* 22 (4) Cambridge: Cambridge University Press, 246-259.

- Pullen D. W. M. and Cowell P. A. 1997. An Evaluation of the Performance of Mechanical Weeding Mechanisms for Use in High Speed Inter-Row Weeding of Arable Crops. *Journal of Agricultural Engineering Research* 67 (1), 27-34.
- Reddiex S. J., Wratten S. D., Hill G. D., Bourdot G.W. and Frampton C. M. 2001. Evaluation of mechanical weed management techniques on weed and crop populations. New Zealand Plant Protection. Proceedings of a Conference, 14-16 August 2001 Rotorua: New Zealand Plant Protection Society, 54 : 174-178.
- Schonbeck M. W. 1998. Weed Suppression And Labor Costs Associated With Organic, Plastic, and Paper Mulches In Small-Scale Vegetable Production. *Journal Of Sustainable Agriculture* 13 (2), 1998, 13-33p.
- Singh I. P. 1994. Effect of Organic Mulches an Weed Population, Yield and Percentage of Sun-Scald Fruits of Summer Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) Variety Pant Bahar. *Recent Horticulture* 1 (1), 1994, 80-83p.
- Singh A. K. 2005. Effect of Management Practices on Weed Dynamics, Leaf Nutrient Status and Flower Yield in Rose. *Indian Journal of Horticulture* 62 (4), 375-377.
- Suso M., Pardo A., Hernandez J., Villa F., Fernandez-Cavada S. and Zaragoza C. 2003. Different Weed Control Systems in Tomato Crop. *Actas IX Congreso 2003 Sociedad Española De Malherbología, Barcelona, Spain, 4-6 De Noviembre De 2003 Madrid: Sociedad Española de Malherbologia (Spanish Weed Science Society), 156-159.*
- Szekelyne-Eszter-Radics L. 2001. Possibilities of Weed Control in Green Bean and Tomato by Different Types of Mulch. *Magyar Gyomkutatas es Technologia* 2(2) Budapest: Agroinform Kiado es Nyomdaipari Kft., 47-60.
- Tepe I. 1998. Türkiye’de tarım ve tarım dışı alanlarda sorun olan yabancı otlar ve mücadeleleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Yayınları No: 32, Ziraat Fakültesi Yayınları No:18, 5-86s.*
- Tepe I. 2014. Yabancı otlarla mücadele. Sidas Yayıncılık Ltd. Şti. 304s.
- Trinka D. L. and Pritts M. P. 1993. Use of Mulches to Control Weeds in Newly Planted Raspberries. *Pennsylvania Fruit News* 73 (4), 139-142.
- Uygur F. N., Koch W. and Walter H. 1984. Yabancı ot bilimine giriş kursu notu. *Plits* 2(1), ISSN: 0175-6192. Stuttgart, 169s.
- Uygur F. N. and Lanini W. T. 2006. Organik tarımda yabancı ot kontrol yöntemleri ve yan etkileri. *Türkiye 3. Organik Tarım Sempozyumu, Program ve Bildiri Özetleri. 1-4 Kasım 2006, Yalova.*
- Weber H. 1994. Mechanical Weed Control with A Row Brush Hoe. *Acta Horticulturae* (372), 253-260.
- Zbytek Z. and Talarczyk W. 2008. Investigations of the Functionality, Operation Quality and Energy Requirement of A Brush Hoe. *Problemy Inzynierii Rolniczej* 16 (2) Warsaw: Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa, 103-109.

Türkiye’de Mardin İli Zeytin Alanlarında Bazı Virüslerin Serolojik ve Moleküler Tekniklerle Araştırılması¹

Osman ÇİFCİ² Çiğdem ULUBAŞ SERÇE³

SUMMARY

Research on the Presence of Some Viruses in Olive Orchards Using Serological and Molecular Techniques in Mardin Province of Turkey

Surveys were performed in 2010 in order to investigate the presence of several virus diseases in olive trees grown in Mardin province and counties located in the Southeastern Anatolia. Totally 170 shoot samples were collected from trees showing virus symptoms and also collected randomly symptomless trees considering the possibility of virus presence latently. Olive plant samples were tested against *Olive latent-1 virus* (OLV-1), *Olive latent-2 virus* (OLV-2), *Cherry leaf roll virus* (CLRV), *Arabidopsis mosaic virus* (ArMV), *Strawberry latent ringspot virus* (SLRSV), *Olive latent ringspot virus* (OLRSV), *Cucumber mosaic virus* (CMV) and *Olive latent-3 virus* (OLV-3). To identify viral agents, the serological (DAS-ELISA) tests using available polyclonal antisera (SLRSV, ArMV, CLRV and CMV) and molecular methods (dsRNA, RT-PCR) were applied to collected olive samples. According to results of DAS-ELISA and PCR analysis, all samples were found negative whereas dsRNA profiles were observed in 41 samples. All tested samples were found free of tested viruses but it was concluded that they have to be tested against other known viruses of olives.

Key Words: ELISA, dsRNA, RT-PCR, Olive viruses

ÖZET

Güneydoğu Anadolu bölgesinde yer alan Mardin il ve ilçelerindeki zeytin ağaçlarındaki bazı virüs hastalıklarının durumunu araştırmak amacıyla 2010 yılında surveyler yapılmıştır. Virüs simptomsu gösteren ağaçlardan ve virüslerin latent olarak taşındıkları göz önüne alınarak simptomsuz ağaçlardan da tesadüfi olarak toplam 170 sürgün örneği toplanmıştır. Alınan örnekler *Olive latent-1 virus* (OLV-1, Zeytin latent-1 virüs), *Olive latent-2 virus*

¹ Bu çalışma T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından TAGEM-BS-09/04-04/02-10 proje numarası ile desteklenmiştir.

² Diyarbakır Ziraat Mücadele Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Yenişehir, Diyarbakır

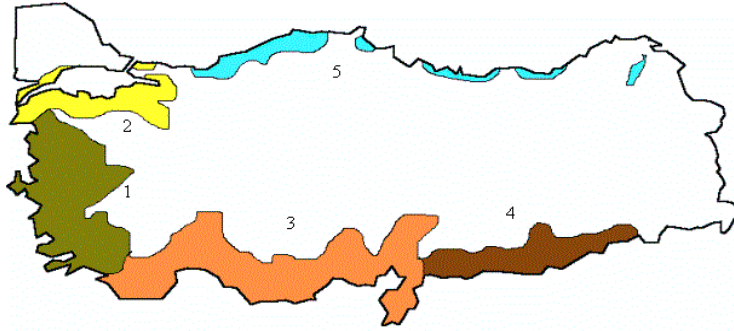
³ Niğde Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Niğde
Sorumlu Yazar (Corresponding author) e-mail: osman.ciftci@gthb.gov.tr
Yazının Yayın Kuruluna Geliş Tarihi (Received): 14.02.2014

(OLV-2, Zeytin latent-2 virüsü), *Cherry leaf roll virus* (CLRV, Kiraz yaprak kıvrılma virüsü), *Arabid mosaic virus* (ArMV, Arabis mozaik virüs), *Strawberry latent ringspot virus* (SLRSV, Çilek latent halkalı leke virüsü), *Olive latent ringspot virus* (OLRSV, Zeytin latent halkalı leke virüsü) ve *Cucumber mosaic virus* (CMV, Hıyar mozaik virüsü), *Olive latent-3 virus* (OLV-3, Zeytin latent-3 virüs)’üne karşı testlere tabi tutulmuştur. Toplanan zeytin örneklerine mevcut poliklonal antiserumlar kullanılarak (DAS-ELISA) serolojik testler (CLRV, ArMV, SLRSV ve CMV) ve moleküler metodlar (dsRNA, RT-PCR) uygulanarak virüsler test edilmiştir. DAS-ELISA ve PCR analizlerinde tüm örnekler negatif olarak tespit edilirken, dsRNA analizlerinde 41 örnekte, dsRNA profilleri tespit edilmiştir. Test edilen zeytin örnekleri araştırılan virüsler açısından temiz bulunurken, bu örneklerin zeytin ağaçlarını enfekte ettiği bilinen diğer virüsler açısından da test edilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: ELISA, dsRNA, RT-PCR, Zeytin virüsleri

GİRİŞ

Oleacea familyasının bir üyesi olan zeytin (*Olea europaea* L.) yüzyıllarca önemini yitirmemiştir. 21. yüzyılın bitkisi olarak düşünülen zeytin bitkisinin, tüm dünyada yaklaşık 900 milyon olan ağaçtan % 98’i Akdeniz havzasında yer almaktadır. Bir Akdeniz ülkesi olan ülkemizin neredeyse tüm kıyı bölgelerinde ve bazı mikro klima özelliği gösteren alanlarda zeytine rastlanmaktadır (Şekil 1). Türkiye; dünya zeytin yetiştiricilik alanı ve zeytin üretiminde 5. sırada olup 8.261,993 dekar alanda 111.397.831’i meyve veren, 45.757.988’i de meyve vermeyen olmak üzere toplam 157.155.819 adet zeytin ağacı bulunmaktadır. Türkiye toplam zeytin üretimi 1.415.000 ton olarak gerçekleşmiştir. Çalışmanın yapıldığı Mardin ilinde 19,235 dekar alanda 252.030’u meyve veren 1.201.200’i ise meyve vermeyen yaşta olan toplam 1.453.230 zeytin ağacından 5.742 ton ürün elde edilmektedir (Anonim, 2011).



Şekil 1. Türkiye’de zeytin yetiştiriciliği yapılan alanlar (1. Ege, 2. Marmara, 3. Akdeniz, 4. Güneydoğu Anadolu, 5. Karadeniz bölgeleri. (Numaralar bölgelerin ağaç sayısı ve üretim miktarlarına göre çoktan aza doğru verilmiştir)

Zengin bir çeşit potansiyeline sahip Türkiye’de, yağlık ve sofralık olarak değerlendirilmeye elverişli, değişik bölgelere ait 28 zeytin çeşidinin yaygın olarak

yetiştiriciliği yapılmaktadır. Mardin’de Halhalı (Derik), Ağlış, Belluti, Hursuki, Mavi ve Zoncuk, çeşitleri uzun yıllar yetiştirilen yerel çeşitlerdir. Bölgede zeytincilik her geçen gün önem kazanmakta ve yeni plantasyonlar oluşturulmaktadır. Bölgeye giren yabancı çeşitler ise; Kilis, Nizip, Gemlik ve Ayvalık çeşitleridir (Anonim, 2012).

Bu güne kadar zeytinde yapılan çalışmalar sonucunda saptanan virüsler; *Strawberry latent ringspot virus* (SLRSV, Çilek latent halkalı leke virüsü), *Arabis mosaic virus* (ArMV, Arabis mozaik virüs), *Cherry leaf roll virus* (CLRV, Kiraz yaprak kıvrılma virüsü), *Cucumber mosaic virus* (CMV, Hıyar mozaik virüsü), *Tobacco mosaic virus* (TMV, Tütün mozaik virüsü)’dür. Zeytin ön adı ile başlayan ve konukçusu genellikle zeytin olan viral etmenler ise *Olive latent ringspot virus* (OLRSV, Zeytin latent halkalı leke virüsü), *Olive latent-1 virus* (OLV-1, Zeytin latent-1 virüs), *Olive latent-2 virus* (OLV-2, Zeytin latent-2 virüs), *Olive latent-3 virus* (OLV-3, Zeytin latent-3 virüs), *Olive vein yellowing-associated virus* (OVYaV, Zeytin damar sararması ile ilişkili virüs), *Olive yellow mottling and decline associated virus* (OYMDaV, Zeytin sarı beneklenme ve geriye ölümle ilişkili virüs), *Olive semilaten virus* (OSLV, Zeytin yarı latent virüs), *Olive leaf yellowing-associated virus* (OLYaV, Zeytin yaprak sararması ile ilişkili virüs) ve *Tobacco necrosis virus-D* (TNV-D, Tütün nekroz virüsü = *Olive mild mosaic virus*; OMMV, Zeytin ılımlı mozaik virüsü)’dir (Poggi Pollini et al, 1996; 2002).

Viral hastalıklarla mücadelede kimyasalların kullanılmayışı ve özellikle çok yıllık bitkilerde virüs enfeksiyonlarının uzun yıllar bitkilerde zarar yapma durumu nedeniyle virüs hastalıkları önem arz etmektedir. Viral hastalıklarla mücadelede dolaylı yollar (vektör mücadelesi, yabancı ot kontrolü v.b) kullanılmakta olup en etkili korunma yolu ise temiz ve sertifikalı fidanlar ile bahçelerin tesis edilmesidir. Viral hastalıklardan arı olarak yapılacak üretimler verim ve kaliteyi artıracığı gibi ağaçların ekonomik ömürlerini uzatacaktır. Zeytin virüslerinin bir kısmı sadece sınırlı sayıda ağaçta bildirilmişken bir kısmı da geniş alanlarda bildirilmiştir. Zeytinde enfeksiyon yapan virüslerden OLV-1 zeytin dışında Türkiye’de turunçgillerde, Japonya’da lalelerde ve son olarak da domatesde tespit edilmiştir (Martelli ve ark., 1996; Kanematsu ve ark., 2001; Hasiów-Jaroszewska ve ark., 2011). OLV-2 ise zeytin dışında gene otunda (castor bean) bulunmuştur (Grieco ve ark., 2002). Bunun dışındaki zeytin (olive) ön adıyla anılan virüsler hakkında (OLRSV, OVYaV, OSLV ve OLYaV) zeytin dışındaki bitkilerde şu ana kadar bir kayda rastlanmamıştır. SLRSV, ArMV, CMV, TMV, TNV ve CLRV çok geniş konukçu dizisine sahip ve yaygın olarak bulunan virüslerdir. Bu virüslerden zeytinde en belirgin semptomları SLRSV verirken verim kaybı ve kalite bozukluklarına neden olduğu bildirilmiştir. Zeytini enfekte eden virüslerin bazıları toprak kökenli olarak (SLRSV, ArMV, TNV), bazıları bitkileri doğrudan (TMV), tohumla (CLRV ve OLV-1), vektör böceklerden olan yaprak bitleri ile (CMV) veya sadece vejetatif üretim materyali ile bitkiler arasında yayılmaktadırlar (OLV-2 ve OLRV). OLYaV’nin vektörü olarak unlubit ve psillidler rapor edilmiş fakat böceklerle yapılan taşıma denemelerinde başarı sağlanamamıştır.

Zeytin virüslerinin görsel teşhisinde sadece SLRSV bazı simptom verirken diğerleri genellikle simptomsuzdur (latent) ancak bazı belirtiler virüs hastalıkları ile ilişkilendirilmiştir. Zeytinde ArMV, CLRV ve OLYaV yaprak sararması, TMV ve OSLV damar açılması ile ilişkili bulunmuştur. Zeytin virüslerinin teşhisinde simptomolojinin yanıltıcı olması, biyolojik indeksleme yöntemi kullanımında uygun odunsu indikatör bitkilerinin olmayışı var olan otsu konukçulara yapılan mekanik taşımalarda her zaman aynı sonucu vermemesi ve düşük hassasiyette olması bu hastalıkların teşhisini zorlaştırmaktadır. Günümüzde bitki virüslerinin teşhisinde yaygın olarak kullanılan teşhis metotlarından olan ELISA da ise; Portekiz’de SLRSV ve CMV teşhisinde başarılı sonuçlar alınmış, İtalya’da ise TMV’nin teşhisinde başarılı olamamıştır. Zeytin virüslerinde antiserumu bulunan virüslerin teşhisinde DAS-ELISA istikrarlı sonuçlar vermemekte bu da bitki bünyesinde virüs konsantrasyonunun çok düşük olması veya bitkide bulunan toksik maddelerden dolayı yanlış pozitif sonuçlar verebilmekte ve hatalı sonuçlar alınmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle zeytin virüslerinin teşhisinde İtalya’da geliştirilen ve birçok ülkede denenilen moleküler yöntemlerden çift kollu (ds-double strand)-RNA ve polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) gibi yöntemlerin kullanılması gerektiği bildirilmiştir. Zeytinde yapılan ds-RNA analizi sonucunda elde edilen bantların bitkide virüsün varlığının işareti olduğu ancak tek tek virüslerin teşhisi için kullanılmasının uygun olmadığı ve bu bantların yalnız virüs enfeksiyonları durumunda oluşabileceği ve zeytindeki çalışmalarda rutin olarak kullanılabileceği farklı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Grieco ve ark., 2000; Faggioli ve ark., 2002; Fadel ve ark., 2005; Al Abdullah ve ark., 2005).

Ülkemizde zeytin virüsleri ile ilgili Ege ve Doğu Akdeniz bölgelerinde birbirinden farklı dört çalışma yapılmış ve SLRSV, CLRV, CMV ve ArMV virüsleri DAS-ELISA yöntemi ile testlenmiştir (Fidan ve Ertem, 1995; Tarla ve Çağlayan, 1998; Çağlayan ve ark., 2004; Erilmez ve Erkan 2014). Bu çalışmaların dışında 2008 yılında Doğu Akdeniz Bölgesinde zeytin örnekleri RT-PCR yöntemi ile analiz edilmiş, CMV ve OLV-1 virüsleri saptanmıştır. (Yalçın, 2008). Ege bölgesinde yapılan çalışmada ise ArMV, CMV, CLRV, SLRSV, OLV-1, OLV-2, OLV-3, OLRV ve OLYaV adlı virüslerin varlığı RT-PCR ile araştırılmıştır (Erilmez ve Erkan 2014).

Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde de zeytin yetiştiriciliği yoğun olarak yapılmasına rağmen şimdiye kadar bu bölgedeki zeytin ağaçlarının virüslerle enfeksiyon durumları araştırılmamıştır. Bu nedenle, bu bölgede zeytin yetiştiriciliğinin en yoğun yapıldığı Mardin ili zeytin alanlarında sörveyler düzenlenmiş ve toplanan zeytin örneklerinde SLRSV, CLRV, ArMV, CMV, OLV-1, OLV-2, OLV-3 ve OLRV’nin varlığı araştırılmış ve elde edilen veriler ülkemizde yetiştirilen zeytinlerdeki virüs hastalıklarının durumu konusunda yapılan çalışmalara katkı sağlamıştır.

MATERYAL VE METOT

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde zeytin yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Mardin ili Merkez, Kızıltepe ve Derik ilçelerinde yer alan ticari ve ev zeytin bahçelerinden alınan sürgün örnekleri çalışmada bitki materyali olarak kullanılmıştır. Virüslerin teşhis çalışmalarında pozitif kontrol olarak kullanılmak üzere CLRV, OLRSV, SLRSV, OLV-1, OLV-2, OLV-3 ve negatif kontrol için zeytin sürgünleri Dr. Francesca Faggioli'den (Roma, İtalya) ve Dr. Angelantonio Minafra'dan (Bari, İtalya) temin edilmiştir. SLRSV, ArMV, CLRV ve CMV pozitif kontrol örnekleri ayrıca ELISA kitlerinden temin edilmiştir.

Sörvey Çalışmaları ve Bitki Materyalinin Temini

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde zeytin yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Mardin ili Merkez, Kızıltepe ve Derik ilçelerinde ticari ve ev zeytin bahçeleri 2010 yılının Mart-Nisan aylarında ziyaret edilmiştir. Yapılan sörveyler sonucunda, virüs semptomuna benzerlik gösteren ağaçlardan ve virüslerin latent olarak taşındıkları göz önüne alınarak semptomsuz ağaçlardan da tesadüfi olarak bahçenin en az % 5 ini temsil edecek şekilde ağacın etrafından dolaşarak 2-3 yıllık, 20–25 cm uzunluğunda, 7–8 sürgün alınmıştır. Alınan sürgünler plastik torbalara etiketlenerek yerleştirilmiş ve buz içeren kutularda nükleik asit izolasyonu yapılmaya kadar saklanmak üzere laboratuvara taşınmıştır (Faggioli ve ark., 2005; Loconsole ve ark., 2010).

Araziden alınan ve bitki materyali olarak kullanılacak olan sürgünlerin kabuk kısımları kazınarak floem dokuları alınmış ve derhal sıvı azot yardımıyla ezilmiştir. Toz haline getirilen bitki materyalinin erimesine izin vermeden, dsRNA ve toplam nükleik asit izolasyonu yapılmaya kadar -80°C'de muhafaza edilmiştir.

Serolojik Yöntemler

Survey çalışmaları sonucunda ilkbaharda zeytin bitkilerinden alınan sürgünlerdeki virüslerin araştırılmasında önce serolojik testler yapılmıştır. Zeytin örnekleri SLRSV, ArMV, CLRV ve CMV virüsleri için DAS-ELISA (Double-antibody sandwich-Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay) 'ya tabi tutulmuştur. Antiserumlar kit halinde alınmış (LOEWE, Almanya) firmanın önerdiği yöntemle göre testler gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar E Max Precision Microplate Reader cihazı kullanılarak 405 nm dalga boyunda spektrofotometrik olarak değerlendirilmiştir. Testlerde kitte yer alan negatif örneğin iki katı absorbans değeri veren örnekler pozitif olarak değerlendirilmiştir (Clark ve Adams, 1977).

Moleküler Yöntemler

dsRNA izolasyonu ve elektroforez işlemi:

dsRNA izolasyonu Walia ve ark (2009)'a göre yapılmıştır. Bu amaçla 15 gr sıvı azot yardımıyla ezilmiş bitki örneği 300 ml'lik santrifüj tüplerine alınmıştır. Tüplere 45 ml 2xSTE, 17,5 ml %10 SDS, 1 ml bentonit ve 1 ml β-mercapto ethanol eklenmiştir. 5 dakika oda sıcaklığında karıştırıldıktan sonra 17,5 ml 2xSTE

ile doyurulmuş fenol eklenmiştir. Üzerine 17,5 ml kloroform: izoamilalkol (24:1) eklenmiş ve 45 dakika oda sıcaklığında karıştırılmıştır. Daha sonra 20 dakika oda sıcaklığında 8.500 rpm’de santrifüj edilmiş ve üstteki sıvı steril mezürlere alınmış (~60ml), daha önceden hazırlanmış olan 1.5 ml CF11 selüloz (1 gr/10 gr doku) ve 13,25 ml saf ethanol bulunan santrifüj tüpüne dökülmüş ve 2xSTE ile dengelenmiştir. 1 saat oda sıcaklığında karıştırıldıktan sonra 15 dakika oda sıcaklığında 8.500 rpm’de santrifüj edilmiştir. Üstteki sıvı uzaklaştırılmış ve selüloz %17 ethanol-1xSTE tamponu ile yeniden süspanse edilmiştir. 10 dakika oda sıcaklığında 8.500 rpm’de santrifüj edilmiş, üstteki sıvı pipetlenerek boşaltılmıştır. Selüloz yeniden %17 ethanol-1xSTE ile sulandırılmış ve 10 dakika oda sıcaklığında 8.500 rpm’de santrifüj edilmiştir. Bu aşamadan sonra selüloz yeniden 50-100 ml %17 ethanol-1xSTE ile süspanse edilmiştir. Mira-cloth diski ile kapatılmış kolona selüloz karışımı dökülmüş ve selüloz kolonu aynı yıkama tamponu ile 5-6 kez yıkanmıştır. 1 ml 1xSTE kolona eklenmiş ve sonra 5 ml 4 kez 1xSTE kolona dökülmüştür. Kolonun altından ~20 ml ds-RNA solüsyonu 50 ml’lik falkon tüplere toplanmıştır. 25 ml soğuk saf alkol (2,5 hacim ethanol) ve 1 ml NaOAc’tan (0,1 hacim) eklenerek -20 °C’de tüm gece bekletilmiştir. 35 dakika +4°C’de 9000 rpm’de santrifüj edildikten sonra pellet alkol ile yıkanmış ve 8 µl TE tamponunda çözülerek -80°C’de saklanmıştır.

dsRNA izolasyonu sonucu elde edilen ürünlerin görsel hale getirilmesi amacıyla, reaksiyondan sonra ürünlerle %1,2 agaroz jelde elektroforez işlemi yapılmıştır. Elektroforez 1xTAE ortamında yapılmış, aynı ortam jelin hazırlanmasında da kullanılmıştır. Jele 3 µl yükleme ortamı ile birlikte 12 µl yüklenen ds-RNA ürünleri, 200 V’da 1 saat süreyle elektroforeze tabi tutulmuştur. İşlem bittikten sonra jel 1 mg/ml etidyum bromid içeren 1xTAE ortamında 5-10 dakika bekletilerek boyanmıştır. Daha sonra UV transillüminatörde sonuçlar gözlenerek jel görüntüleme cihazında fotoğrafları çekilmiştir.

Toplam RNA İzolasyonu:

Toplam RNA izolasyonu Faggioli ve ark. (2005)’na göre yapılmıştır. Bu amaçla, zeytin ağaçlarından toplam RNA izolasyonu RNeasy Plant Mini Kit (QIAGEN, GmbH, Germany) ile firmanın önerdiği yöntemler doğrultusunda yapılmıştır

cDNA elde edilmesi:

PCR analizleri için dsRNA ve DNA örneklerinden önce komplementer DNA (cDNA) sentezi sağlanmıştır. cDNA sentezi kit yardımıyla yapılmış, alındığı firmanın.(MBI Fermentas, GmbH Germany) protokolüne göre gerçekleştirilmiştir.

Polymerase Chain Reaction (PCR):

PCR işlemi cDNA ve virüse spesifik primer çiftleri kullanılarak yapılmıştır. PCR işleminde kullanılan virüs spesifik primer çiftleri Çizelge 1’de verilmiştir. PCR reaksiyon karışımı hacmi toplam 25 µl’dir. Tek bir reaksiyon karışımında 2 µl cDNA, 0,6 µM virüs spesifik primer çifti, 0,6 µM dNTP, 1,5 mM MgCl₂, 1X reaksiyon ortamı ve 0,625 Unite Taq DNA polimeraz (MBI Fermentas, GmbH,

Germany) yer almıştır. Amplifikasyon için PCR cihazı 1 döngü 94 °C’de 3 dakika ve 35 döngü, 94 °C’de 30 saniye, 55 °C’de 45 saniye, 72 °C’de 45 saniye, son olarak 72 °C’de 7 dakika olarak programlanmıştır. OLV-3 virüsüne spesifik primer çiftleri için annealing sıcaklığı 58 olarak uygulanmıştır.

PCR Sonuçlarının Değerlendirilmesi:

PCR ürünlerinin görsel hale getirilmesi amacıyla, reaksiyondan sonra ürünler %1-1,5 agaroz jelde elektroforez işlemi 1xTAE ortamında yapılmış, 1 mg/ml etidyum bromid (EtBr) ortamında bekletilerek boyanmıştır. Daha sonra UV transillüminatörde sonuçlar gözlenerek jel görüntüleme cihazında fotoğrafları çekilmiştir.

Çizelge 1. Zeytin ağaçlarında enfeksiyon yapan virüslerin PCR analizlerinde kullanılan primer çiftlerinin nükleotid dizimleri (Faggioli ve ark., 2005)

Virüs	Amplikon uzunluğu (bp)	Primer dizilimi (5'-3')	Annealing Sıcaklığı (°C)
SLRSV-5D SLRSV-3D	293	CCCTTGGTTACTTTTACCTCCTCATT GTCC AGGCTCAAGAAAACACAC	55
ArMV-5A ArMV-3A	302	TACTATAAGAAACCGCTCCC CATCAAAACTCATAACCCAC	55
CLRV-5 CLRV-3	416	TGGCGACCGTGTAACGGCA GTCGGAAAGATTACGTAAAAGG	55
CMV-CPN5 CMV-CPN3	280	ACTCTTAACCACCCAACCTT AACATAGCAGAGATGGCGG	55
OLRSV-R1 OLRSV-R2	356	GATTGCCAAGGAATATGCTG CTCCCAACAAATGATTGCTG	55
OLV1-HA OLV1-CA	299	ACACAGAAATCATAAGTGCC CCATAGCACCATCATACC	55
OLV2-H OLV2-C	206	GAAGGTGGCTCGCCTAGAG GCCAGGAGTTTGAGCTTTG	55
OLV3F OLV3R	176	CCCGTTGAGCAAGTTGTCTTCC GCAGTGGCTGGAGAGCATGGAG	58

BULGULAR VE TARTIŞMA

Mardin ilinin 3 ilçesinde gerçekleştirilen sörveyler sırasında toplam 35 bahçe ziyaret edilmiş ve 170 adet zeytin örneği toplanmıştır (Çizelge 2). Toplanan örneklerin %80’i genç ağaçlar (2-10 yıllık), %20’si yaşlı ağaçlardan (10 ve üstü) oluşmuştur

Çizelge 2. 2010 yılı Mardin ilinde incelenen bahçe ve alınan örnek sayıları

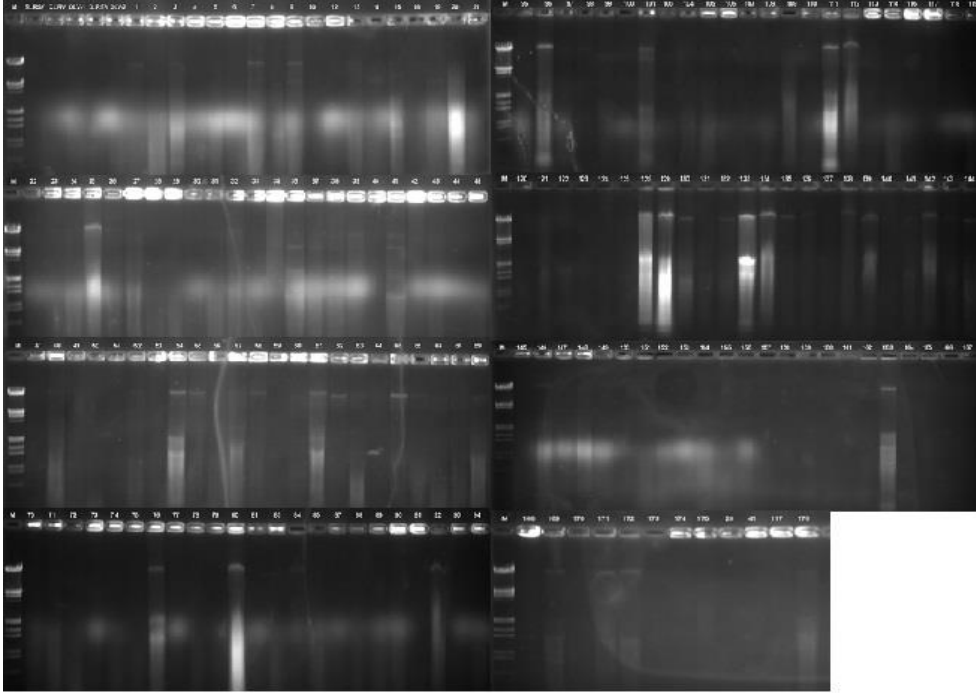
İlçeler	Bahçe sayısı	Test edilen örnek sayısı
-Merkez	5	25
-Kızıltepe	13	49
-Derik	17	96
Toplam	35	170

Serolojik Testler (DAS-ELISA)

Toplam 170 adet zeytin örneği SLRSV, ArMV, CLRV ve CMV virüsleri için DAS-ELISA’ya tabi tutulmuştur. ELISA testlerinde tüm virüsler için pozitif kontrol örnekler reaksiyon verirken, test edilen örneklerin hepsinde negatif kontrol örnekte okunan absorbans değerlerinin iki katı elde edilmemiştir. Bu sonuca göre test edilen zeytin örnekleri DAS-ELISA yöntemine göre test edilen virüsler açısından negatif olarak değerlendirilmiştir.

dsRNA analizleri

Zeytin örneklerinin floem dokularıyla elde edilen örneklerin elektroforetik analizleri sonucunda incelenen 170 örnekten 41 adedinde dsRNA profilleri görülmüştür (Şekil 2). Elde edilen dsRNA profillerinin çoğunluğu zayıf görünümlü olmuştur. Bu profiller 10 gr bitki dokusundan elde edilmesine rağmen, dsRNA konsantrasyonunun bitkilerde oldukça düşük olduğunu ortaya koymaktadır. Bu profiller içerisinde birden fazla dsRNA içeren olduğu gibi tek dsRNA içerenler de mevcuttur. Kullanılan Lambda DNA EcoRI/HindIII DNA markörünün 15.000-20.000 bp seviyesine yakın olan band en büyük fragment olup 37 örnekte bulunmuştur. Bu fragmentin dışında örneklerde 8 örnekte 5000 bp seviyesinde, 7 örnekte 2000 bp seviyesinde bandlar tespit edilmiştir.



Şekil 2. Zeytin dallarının kortikal dokularının kullanıldığı dsRNA analizi sonucu elde edilen elektroforetik oluşumlar. 176 nolu örnek negatif kontrol. M Lambda DNA EcoRI/HindIII DNA ladder (MBI Fermentas, Almanya).

Sabanadzovic ve ark. (1999) yaptıkları çalışmada Olive leaf yellowing-associated virus (OLYaV)'da 15.000 bp seviyesinde dsRNA profilleri tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Araştırılan örneklerde tespit edilen 15.000 bp seviyesindeki band bu virüsle ilişkili olabilir. Ancak, bu çalışma kapsamında adı geçen virüs pozitif kontrol bulunamaması nedeniyle örneklerde araştırılmamıştır.

dsRNA örnekleriyle PCR analizleri:

dsRNA analizinde 41 örnekte belirlenen profillerin çalışma kapsamında araştırılan virüs etmenleri ile olan ilişkisini belirlemek amacıyla tüm dsRNA örnekleri araştırılan virüsler açısından PCR işlemine tabi tutulmuştur. dsRNA'dan cDNA'ların sentezlenmesiyle gerçekleştirilen PCR işlemlerinde test edilen 7 virüse karşı örneklerde reaksiyon veren olmamış, hepsinin bu virüsler açısından negatif olduğu tespit edilmiştir. Tüm testlerde pozitif kontrollerde beklenen seviyelerde fragment elde edilirken örneklerde elde edilmemiştir. Zeytin ağaçlarında bu çalışma kapsamında araştırılan virüs hastalıklarının dışında OYVaV, OYMDaV, TMV, OSLV, OLYaV TNV-D=OMMV gibi virüs enfeksiyonları da bildirilmiştir (Poggi Pollini ve ark, 1996; 2002). dsRNA profillerinde gözlenen bantların bu virüs etmenleriyle veya henüz tespit edilmemiş virüs etmenleriyle ilişkili olabileceği düşünülebilir.

Toplam RNA örnekleriyle PCR analizleri:

Zeytin virüslerinin bitki dokusunda konsantrasyonlarının çok düşük olduğu ve ağaç bünyesinde düzensiz dağılım gösterdiği (Bertolini ve ark, 1998; 2001; Martelli, 1999) bildirilmiştir. Bu nedenle, RNA ekstraksiyonları yapılırken sekiz adet 1-2 yıllık zeytin sürgünlerinin gövdesindeki floem dokularından kazıma yöntemi ile 1 gr doku alınmış ve sıvı azotta ezilmiştir, içerisinden 0.1 gr'ı ekstraksiyonda kullanılmıştır. Zeytin virüslerinin testinde kullanılan Qiagen ekstraksiyon kiti en iyi sonuç veren ve pratik bir yöntem olarak önerilmiştir (Faggioli ve ark., 2005). Bu kitin kullanılmadığı durumlarda silika yönteminin (Rott ve Jelkmann, 2001) de iyi sonuç verdiği bildirilmiştir (Alabdullah ve ark., 2009; Loconsole ve ark., 2010). Araştırmacılar diğer yöntemlerle ekstraksiyonların virüs testinde sorun yarattığını ve yanlış negatif sonuçlar verdiğini ifade etmiştir.

Toplam RNA'dan gerçekleştirilen PCR işlemlerinde test edilen 8 virüse karşı örneklerde reaksiyon veren olmamış, hepsinin bu virüsler açısından negatif olduğu bu yöntemle de tespit edilmiştir. Tüm testlerde pozitif kontrollerde beklenen seviyelerde fragment elde edilirken su kontrolden elde edilmemiştir

Dünyada yapılan ilk çalışmalarda CMV'nin zeytin ağaçlarında sınırlı yayılması gözlenirken, son yıllarda daha geniş alanlardan; %22.7 oranında Suriye'de (Al Abdullah ve ark., 2005), %37,7 oranında Kaliforniya'da (Al Rwahnih ve ark., 2011), %25.7 oranında Tunus'ta (El Air ve ark., 2011) ve %24.7 oranı ile Mısır'da (Youssef ve ark.,2010) bildirilmiştir. Ülkemizde ELISA testi ile Ege bölgesinde yapılan bir çalışmada; zeytinde CMV enfeksiyonu bir çalışmada %24, diğer bir

çalışmada ise % 9,6 olarak bildirilmiştir (Fidan ve Ertem, 1995; Erilmez ve Erkan 2014).

OLV-1 ilk olarak Güney İtalya’nın Apulia kentinde sptomsuz bir zeytin ağacından mekanik inokulasyonla izole edilmiştir (Galitelli ve Savino, 1985). Yıllarca virüs sadece Avrupa’nın Akdeniz bölgelerinde sınırlı kalmışken 1995 yılında Ürdün’de zayıf zeytin ağaçlarında tespit edilmiştir (Martelli ve ark., 1995). Daha sonra %34.3 oranında Tunus’ta (El Air ve ark., 2011) ve %5.7 oranında Mısır’da (Youssef ve ark.,2010) bildirilmiştir. Ülkemiz Doğu Akdeniz bölgesinde zeytinde yapılan bir çalışmada OLV-1 tespit edilmiş ve bu izolatların turunçgillerden elde edilen izolat ile homoloji gösterdiği tespit edilmiştir (Ulubaş Serçe ve ark., 2007).

OLV-2 ilk olarak İtalya’da tespit edilmiş ve herhangi bir yayılma tespit edilmemiştir (Savino ve ark., 1984) ancak son yıllarda yapılan çalışmalar sonucunda %2 oranında Suriye’de (Al Abdullah ve ark., 2005), Hırvatistan’da (Bjelis ve ark., 2007) %6.9 oranı ile Tunus’ta (El Air ve ark., 2011) ve %2.7 oranı ile Mısır’da (Youssef ve ark.,2010) bildirilmiştir. Ülkemizde ise Doğu Akdeniz ve Ege bölgelerinde bu virüs araştırılmış ancak tespit edilmemiştir (Yalçın, 2008; Erilmez ve Erkan 2014), ülkemizde bu çalışmaların dışında bir kayıt bulunmamaktadır.

OLRSV ilk kez İtalya’da zeytinde tespit edilmiş (Savino ve ark., 1983) daha sonraları RT-PCR yönteminin geliştirilmesi ile yapılan analizler sonucunda %11.5 oranında Suriye’de (Al Abdullah ve ark., 2005), %16.6 oranında Tunus’ta (El Air ve ark., 2011) ve %6.7 oranında Mısır’dan (Youssef ve ark.,2010) bildirilmiştir. Yapılan son çalışmalar ile bu virüsün de daha geniş alanlara yayıldığı görülmektedir.

Türkiye’de DAS-ELISA yöntemi ile yapılan bir çalışmada zeytinde CLRV enfeksiyonu %23, PCR ile yapılan çalışmada %10,66 oranında bildirilmiştir (Çağlayan ve ark., 2004; Erilmez ve Erkan 2014). RT-PCR yöntemi kullanılarak yapılan bazı çalışmalar neticesinde %15 oranında Suriye’de (Al Abdullah, 2005), %2 oranında Lübnan’da (Fadel ve ark., 2005), %4.9 oranında İtalya’da (Faggioli ve ark., 2005), %13.1 oranında Tunus’ta (El Air ve ark., 2011), %4.7 oranında Mısır’da (Youssef ve ark.,2010) ve Hırvatistan’dan 25 simptomlu örneğin 6’sında (Luigi ve ark.2011) bildirilmiştir. CLRV zeytinlerde simptom vermezken zeytin ağaçlarında ekonomik kayba yol açtığına dair bir kayıt yoktur.

ArMV ilk olarak İtalya (Martelli, 1999) ve İspanya’da (Bertoloni ve ark., 2001a) zeytinde enfeksiyon yaptığı bildirilmiştir. Daha sonra yapılan çalışmalarda ise; Türkiye’de DAS-ELISA testi ile %7.1 oranında (Çağlayan ve ark., 2004), RT-PCR ile %22,93 oranında (Erilmez ve Erkan 2014), Suriye’de %0.7 (Al Abdullah ve ark., 2005), %0.3 oranında Lübnan’da (Fadel ve ark., 2005) ve son olarak %0.7 oranında Mısır’daki (Youssef ve ark.,2010) zeytin ağaçlarında enfeksiyon yaptığı rapor edilmiştir.

Çok geniş bir konukçu dizisine ve hızlı yayılma alanı olan SLRSV ilk kez 1979 yılında İtalya'da tespit edilmiş ve daha sonraları RT-PCR ile Portekiz'de (Henriques ve ark., 1992; Rei ve ark., 1993), İspanya'da (Bertolini ve ark., 1998) ve Türkiye'de DAS-ELISA ile %33,2 (Çağlayan ve ark., 2004) ve PCR ile %9,6 (Erilmez ve Erkan 2014) oranında araziden alınan zeytin örneklerinde teşhis edilmiştir. İtalya'da (Martelli, 1999) SLRSV teşhis çalışmalarında DAS-ELISA ile başarı sağlamamış ve DAS-ELISA testi ile pozitif sonuçlar veren zeytin örnekleri dsRNA analizleri ve PCR esaslı metotlar ile test edildiğinde DAS-ELISA testinin hatalı pozitif sonuçlar verdiği ileri sürülmüştür (Bertolini ve ark., 1998). Son yıllarda gelişen moleküler teknikler (RT-PCR) kullanılarak yapılan sörvey çalışmalarında %5.7 oranında Suriye'de (Al Abdullah ve ark., 2005), %0.3 oranında Lübnan'da (Fadel ve ark., 2005), %7.4 oranında Tunus'ta (El Air ve ark., 2011) ve %2.3 oranında Mısır'dan (Youssef ve ark., 2010) SLRSV enfeksiyonları tespit edilmiştir.

Vejetatif olarak çoğaltılan diğer bitkiler gibi zeytinler de çoğaltma materyalinde bulunabilen pek çok patojenden (virüs, bakteri ve fungus) etkilenir ve bu yolla yeni bitkilere geçerek yayılabilir. Bu durum ağaçların ürün kalitesini ve verimi olumsuz yönde etkiler. Yeni bahçelerin temiz üretim materyali ile oluşturulması ileride alınacak ürünün kalitesi ve tesisin ekonomik ömrü bakımından çok önemlidir. Sağlıklı zeytin üretim materyali sağlama konusunda bazı Avrupa ülkelerinde (İtalya, İspanya ve Portekiz) virüs ve fitoplazmalar gibi tedavisi olmayan hastalık etmenlerinin yayılımını engellemek amacı ile çeşitli sertifikasyon çalışmalarına başlanmıştır.

Yurdumuzda her geçen gün zeytin yetiştiriciliği yapılan alanlar artmakta fakat zeytin üretimi yapılan alanlarda bu virüslerin varlığı, verim ve kaliteye etkileri hakkında yeterli çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle zeytin virüslerinin yetiştiricilik yapılan alanlarda enfeksiyon durumlarının belirlenmesi, fidanlıkların virüsler açısından taranması virüslerin yayılımında önem arz etmektedir.

Yapılan bu çalışmada Mardin ilinde yetiştirilen zeytin ağaçları SLRSV, CLRV, ArMV, CMV, OLRSV, OLV-1 ve OLV-2 virüsleri açısından serolojik ve moleküler yöntemlerle test edilmiş ve test edilen örneklerin bu virüsler açısından negatif olduğu dört ayrı test ve analiz yöntemi ile tespit edilmiştir. dsRNA yöntemi ile elde edilen dsRNA profillerinin hangi virüsler tarafından oluşturabileceğinin daha ileri çalışmalarla araştırılması gereklidir. Bu nedenle, mevcut örneklerin TMV, TNV, OLYaV, OYMDaV, OSLV, OLYaV, OMMV virüslerine karşı da test edilmesi gerekmektedir. Mardin ilinde yetiştirilen zeytin ağaçlarında yürütülen bu çalışma ile, bu bölgedeki zeytin ağaçlarında virüs hastalıklarının bulunma durumları hakkında ilk veriler elde edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Al Abdullah A., Elbeaino T., Minafra A., Digiario m., Martelli G.P., 2009., Detection And Variability Of Olive Latent Virüs 3 İn The Mediterreanean Region., Journal Of Plant Pathology , 91(3),521-525
- Al Abdullah, A., T. El Beaino, M. Saponari, H. Hallak and M. Digiario 2005. Preliminary evaluation of the status of olive-infecting viruses in Syria. EPPO Bulletin 35 (2), 249–252.
- Al Rwahnih M., Guo Y., Daubert S., Golino D. and Rowhani A., 2011, Characterization Of Latent Viral Infection Of Olive Trees İn The National Germplasm Repository İn California, Journual Of Plant Pathology, Vol 93 No 1
- Anonim, 2011. Tarımsal yapı üretim, fiyat, değer. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu.
- Anonim, 2012. Mardin İl Müdürlüğü Proje İstatistik Şubesi Verileri, 10S
- Bertolini, E., Fadda, Z., Garcia, F., Celada, B., Olmos, A., Gorris, M.T., Del Rio, C., Caballero, J., Duran-Vila, N. and Cambra, M. 1998. Virosis del olivo detectadas en Espana, Nuevos metodos de diagnostico. Phytoma, 102: 191-193.
- Bertolini, E., Olmos, A., Martinez, M.C., Gorris, M.T. and Cambra M. 2001. Single-step multiplex RT-PCR for simultaneous and colourimetric detection of six RNA viruses in olive trees. Journal of Virological Methods, 96: 33-41.
- Bjelis. M., Loconsole, G., and Saponari, M., 2007. Presence of virruses in Croatian olive groves. Pomologia Croatica 13:16S-172.
- Clark, M.F. and Adams, A.N., (1977). Characteristics of microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for detection of plant viruses. *J.Gen.Virol.* 34: 475-483.
- Çağlayan, K., U. Fidan, G. Tarla, and M. Gazel, 2004. First report of olive viruses in Turkey. Journal of Plant Pathology, 86 (1): 89-90.
- El Aır M., Mahfoudi N., Digiario M., Najjar A. and Elbeaino T., 2011 Detection of Olive-infecting Viruses in Tunisia. J Phytopathol 159:283–286
- Erilmez S ve Erkan S.,2014. Aydın, Balıkesir ve İzmir illerinde zeytin ağaçlarındaki viral hastalık etmenlerinin tanılanması ve bulunma durumlarının belirlenmesi. bitki koruma bülteni 2014, 54(1):45-67 issn 0406-3597. 45-67
- Fadel, C., Digiario, M., Choueiri, E., El Beaino, T., Saponari, M., Savino, V. and Martelli, G.P. 2005. On the presence and distribution of olive viruses in Lebanon. OEPP/EPPO Bulletin, 35: 33-36.
- Faggioli F., Ferreti, L., Albanese, G., Sciarroni, R., Pasquini, G., Lumia, V. and Barba, M., 2005. Distirubition of olive tree viruses in Italy as revealed by one-step RT-PCR. Journal of Plant Pathology, 87:45-51.
- Faggioli, F., Ferretti, L., Pasquini, G. and Barba, M. 2002. Detection of *Stravberry latent ring spot virus* in leaves of olive trees in Italy using a one-step RT-PCR. Journal of Phytopathology, 150: 636-639.

- Fidan ve Ertem, 1995. Ege yöresindeki zeytin ağaçlarında virus hastalıklarının ELISA yöntemi ile belirlenmesi üzerinde araştırmalar. VII. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, 26-29 Eylül 1995: 378-380, Adana.
- Gallitelli, D. and Savino, V. 1985. *Olive latent virus 1*. A single-RNA spherical virus isolated from in Apulia (Southern Italy). *Annals of Applied Biology*, 106: 295-303.
- Grieco F, Parrella G, Vovlas C, 2002. An isolate of Olive latent virus 2 infecting castor bean in Greece. *Journal of Plant Pathology* 84, 129–31.
- Grieco, F., Alkowni, R., Saponari, M., Savino, V. and Martelli, G.P. 2000. Molecular detection of olive viruses. *OEPP/EPPO Bulletin*, 30: 469-473.
- Hasiów-Jaroszewska B, Borodynko N, Pospieszny H. 2011. Molecular characterisation of the full-length genome of olive latent virus 1 isolated from tomato. *Journal of Applied Genetics*. 52(2):245-247.
- Henriques, N.I.C., Rei, F.T., Alit, F.A., Serena, J.F. and Poet, M.F., 1992. Virus diseases in *Olea europaea* cultivars: Immunodiagnosis of *Strawberry latent ringspot nepovirus*. *Phytopathologia Mediterranea*, 31 127-132.
- Kanematsu, S., Taga, Y. and Morikawa, T. 2001. Isolation of *Olive latent virus 1* from Tulip in Toyoma Prefecture. *Journal of General Plant Pathology*, 67: 333-334.
- Loconsole G., Saponari M., Faggioli F., Albanese G., Bouyahia H., Elbeaino T., Materazzi A., Nuzzaci M., Prota V., Romanazzi G., Trisciuzzi N. and Savino V., (2010), Inter-Laboratory Validation Of PCR-Based Protocol For Detection Of Olive Viruses., The Authors. *Journal compilation a 2010 OEPP/EPPO, Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 40, 423–428
- Luigi, M., Godena, S., Dermic, E., Barba, M. and Faggioli, F., 2011, Detection of viruses in olive trees in Croatian Istria., *Phytopathol. Mediterr.* 50: 150-153.
- Martelli, G.P. 1999. Infectious diseases and certification of olive: an overview. *OEPP/EPPO Bulletin*, 29: 127-133.
- Martelli, G.P., Sabanadzovic, S., Savino, V., Abu-Zurayk, A.R. and Masannat, M. 1995., Virus-like diseases and viruses of olive in Jordan. *Phytopathologia Mediterranea*, 34: 133-136.
- Martelli, G.P., Yılmaz, M.A., Savino, V., Baloğlu, S., Grieco, F., Güldür, M.E., Greco, N. and Laforteza, R. 1996 Properties of citrus isolate of *Olive latent virus 1*, a new *Necrovirus*. *European Journal of Plant Pathology*, 102(6): 527-536.
- Poggi Pollini, C., Bissani, R., Giunchedi, L. And Vindimian, F. 1996. First report of a phytoplasma infection in olive trees. *Journal of Phytopathology*, 144, 109-111.
- Poggi Pollini, C., Bissani, R., Ragozzino, A., Pasquini, F., Barba, M., Marzachi, C. and Boccoardo, G. 2002. Detection and characterization of phytoplasmas in olive trees from Italy. *Proc. 4th International Symposium on Olive Growing. Acta Horticulturae* 586, ISHS 2002, (2), 781-783.
- Rei, F.T., Henriques, M.I.C., Leitao, F.A., Serrano, J.F. and Potes, M.F. 1993. Immunodiagnosis of *Cucumber mosaic cucumovirus* in different olive cultivars. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 23: 501-504.

- Rott M.A. and Jelkmann W. 2001,. Characterizasyon and detection of sevral filamentous viruses of cherry: adaptation of an alternative cloning metod (DOP-PCR), and modificasyon of an RNA extraction protocol. *Europen journal of plant pathology* 107:411-420
- Sabanadzovic, S., Abou-Ghanem, N., La Notte, P., Savino, V., Scarito, G. and Martelli, G.P. 1999. Partial molecular characterization and RT-PCR detection of a putative closterovirus associated with olive leaf yellowing. *Journal of Plant Pathology*, 81(1): 37-45.
- Savino V., Galitelli, D. and Barba, M. 1983. *Olive latent ringspot virus*, a newly recognized virus infecting olive in Italy. *Annals of Applied Biology*, 133(2): 243-249.
- Savino, V., Piazzola, T., Di Franco, A. and Martelli, G.P. 1984. *Olive latent virus 2*, a newly recognized virus with a differently shaped particle. In: *Proceeding of the 6th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union*, pp. 24-26. Cairo (Egypt).
- Ulubaş Serce, Ç. U., Yalçın S., Gazel M, Çağlayan K. and Faggioli F., 2007. First Report of *Olive Latent Virus 1* from Olive Trees in Turkey. *Journal of Plant Pathology* 89(3):73.
- Tarla, G., ve. Çağlayan K, 1998. Hatay Yöresinde Yetişen Zeytin Ağaçlarında Görülen Bazı Virüs Hastalıklarının Serolojik Olarak Saptanması. (Serologicaly detection of some virus diseases in olive grown in Hatay province) VII. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, Ankara, pp.239-243.
- Walia, J. J., Salem, N. M., and Falk, B. W. 2009. Partial sequence and survey analysis identify a multipartite, negative-sense RNA virus associated with fig mosaic. *Plant Dis.* 93:4-10.
- Yalçın, S., 2008. Doğu Akdeniz Bölgesi’ndeki zeytin bahçelerindeki virüslerin yaygınlığının RT-PCR ile belirlenmesi ve karakterizasyonu. M.K.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 50 s.
- Youssef S.A., Moawed S.M., el-sayed M. and Shalaby A.A.2010., Detection Of Olive Tree Viruses İn Egypt By One-Step Rt-Pcr, 21st International Conference On Virüs And Other Greft Trasmissible Disease Of Fruit Crops., Julius-kühn-archiv, 427.

Erzurum İlinde Çilek Bitkilerinden İzole Edilen *Fusarium* Türlerinin Patojeniteleri¹

Emre DEMİRER DURAK², Erkol DEMİRCİ³

SUMMARY

Pathogenicity of *Fusarium* Species Isolated from Strawberry Plants in Erzurum Province

This study was performed to determine *Fusarium* species caused wilt disease on strawberry plants in Erzurum province between 2005 and 2007. Plant samples showing wilt symptoms were collected from strawberry growing areas in August and September. At the end of the isolation studies, 68 isolates of *Fusarium* spp. were obtained from roots, crowns and/or petioles of strawberry plants. Among these isolates, *Fusarium acuminatum*, *Fusarium equiseti*, *Fusarium oxysporum* and *Fusarium solani* were recorded in the rate of 4.4 %, 30.9 %, 44.1 % and 20.6 %, respectively. Pathogenicity of *Fusarium* isolates was determined on strawberry plants (cv. Fern) by the root-dip method. According to the results of pathogenicity test, *F. oxysporum* isolates were significantly more virulent than *F. acuminatum*, *F. equiseti* and *F. solani*. Root length, fresh and dry weight of strawberry plants inoculated by *Fusarium* species were found significantly lower than those in the control plants.

Key words: Strawberry; *Fusarium*; Pathogenicity; Growth performance

ÖZET

Bu çalışma, çilek bitkilerinde solgunluk hastalığına neden olan *Fusarium* türlerini belirlemek amacıyla Erzurum ilinde 2005–2007 yıllarında yapılmıştır. Solgunluk simptomu gösteren çilek bitkileri Ağustos ve Eylül aylarında toplanmıştır. İzolasyon çalışmaları sonucunda, çilek bitkilerinin kök, taç ve/veya yaprak saplarından 68 *Fusarium* izolatu elde edilmiştir. Bu izolatların % 4.4'ü *Fusarium acuminatum*, % 30.9'u *Fusarium equiseti*, % 44.1'i *Fusarium oxysporum* ve % 20.6'sı *Fusarium solani* olarak tanılanmıştır. *Fusarium* izolatlarının patojenitesi kök daldırma metodu ile Fern çilek çeşidinde test edilmiştir.

¹ Bu çalışmanın özeti Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi'nde (28-30 Haziran 2011, Kahramanmaraş) yayımlanmıştır.

² Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 65080 Van.

³ Karadeniz Teknik Üniversitesi, Maçka Meslek Yüksekokulu, 61750 Maçka-Trabzon.

Sorumlu Yazar (Corresponding author) e-mail: demirer54@hotmail.com

Yazının Yayın Kuruluna Geliş Tarihi (Received): 23.07.2013

Patojenite test sonuçlarına göre, *F. oxysporum* izolatlarının *F. acuminatum*, *F. equiseti* ve *F. solani* izolatlarına göre daha virulent olduğu belirlenmiştir. *Fusarium* türleri ile inoküle edilen çilek bitkilerinde kök uzunluğu, yaş ve kuru ağırlıklar kontrol bitkilerine göre daha düşük çıkmıştır.

Anahtar kelimeler: Çilek, *Fusarium*, Patojenite, Büyüme performansı

GİRİŞ

Üzümsü meyveler içinde en önemli yeri tutan çilek (*Fragaria* spp.) bitkisi otsu özellikte çok yıllık bir bitkidir. Ticari olarak en çok yetiştirilen çilek çeşitleri, bahçe çileği olarak adlandırılan *Fragaria x ananassa* Duch. melezinden orijinini almaktadır. Çilek bitkisi adaptasyon kabiliyetinin yüksekliği ve çeşit zenginliğinden dolayı dünya üzerinde birbirinden çok farklı ekolojik şartlarda ve geniş bir alanda yetiştirilebilmektedir. Türkiye’de 1960’lı yıllardan itibaren ekonomik anlamda çilek yetiştiriciliğine başlanılmıştır. Son yıllarda üretim alanı ve üretim miktarı bakımından sürekli artış gösteren çilek yetiştiriciliği Erzurum’da da uygun çeşitlerin kullanılmasıyla yaygınlaşmıştır. Nitekim 1982 yılında Erzurum ilinin iklim koşullarının bazı çilek çeşitlerinin yetiştiriciliğine olan uygunluğu konusundaki çalışma ile çilek yetiştiriciliğinin ekonomik olarak yapılabilirliği ortaya konmuştur (İştar et al. 1983). Erzurum ve benzeri ekolojiler için tavsiye edilen ve yörede yaygın yetiştiriciliği yapılan çilek, nötr gün çeşidi olan “Fern” çeşididir (Cengiz ve Aslantaş 2007).

Maas (1998), toprak kaynaklı fungal patojenlerin tüm dünyada çileklerde önemli verim ve kalite kayıplarına neden olan biyolojik etmenler olduğunu, bunlardan en tahripkar olanlarının *Colletotrichum*, *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Phytophthora* ve *Verticillium* cinslerine ait türler olduğunu, *Fusarium oxysporum* f. sp. *fragariae*’nin ise solgunluk oluşturduğunu belirtmiştir. Toprak kaynaklı *Rhizoctonia*, *Pythium*, *Cylindrocarpon* ve *Fusarium* türlerinin neden olduğu Siyah Kök Çürüklüğü hastalığı dünyada çilek üretimini etkileyen ve önemli verim kayıplarına neden olan kök hastalık kompleksi olarak bilinmektedir (Martin 2000, Manici et al. 2005).

Avustralya’da yapılmış bir çalışmada çileklerden yüksek oranda *F. oxysporum* f. sp. *fragariae* izole edilmiş, yapılan patojenite çalışmasında *Fusarium* izolatlarının patojen olduğu belirtilmiştir (Golzar et al. 2007). Maas (1998), çileklerde *Fusarium* türlerinin sebep olduğu kök hastalıklarının Avustralya ve Japonya’da yaygın olduğunu, % 50 oranında bitki kaybına neden olacak kadar şiddetli olabildiğini belirtmiştir. Çin’de yapılan bir çalışmada enfekteli çilek bitkilerinden *F. oxysporum* f. sp. *fragariae* izole edilmiştir (Zhao et al. 2009).

Fusarium türleri, her türlü iklime adapte olabilen, geniş tür çeşitliliğine sahip ve çok sayıda bitkide hastalık meydana getirebilen kompleks bir gruptur. Akdeniz Bölgesi’nde çilek köklerinden çeşitli toprak kaynaklı funguslar ile birlikte *Fusarium* izolatlarının elde edildiği bir çalışmada, yapılan patojenite denemelerinde *Fusarium* izolatlarının bir kısmının inoküle edildikleri bitkilerden

tekrar izole edildikleri belirtilerek, çalışmada değerlendirilen diğer funguslara ilaveten *Fusarium* izolatlarının da çilekte kök çürüklüğü oluşumuna katkıda bulunduğu bildirilmiştir (Turan and Dinç 1981). Doğu Akdeniz Bölgesi'nde çilek köklerinden yapılan izolasyonlarda çeşitli funguslarla birlikte *Fusarium* izolatları elde edilmiş, patojenite testleri sonucunda kök çürüklüğüne neden olan primer patojenin *Rhizoctonia solani* olduğu, *Fusarium* izolatlarının *R. solani* ile birlikte inoküle edilmesi halinde etkili olabildiği belirtilmiştir (Pala 1987). Bir başka çalışmada Zonguldak ve Bartın illerinde çilek tarlalarında *Fusarium oxysporum* ve *F. moniliforme*'nin bulunduğu belirtilmiştir (Gürer and Coşkun 1993). Aydın'da çilek bitkilerinin köklerinden yapılan izolasyonlar sonucu çeşitli toprak kaynaklı fungusların izole edildiği, ancak elde edilen *Fusarium* spp. izolatlarının hiçbirinin çilekte patojen olmadığı bildirilmiştir (Benlioğlu et al. 2004).

Çalışmanın amacı, Erzurum ilinde yetiştirilen çilek bitkilerinden izole edilen *Fusarium* türlerinin patojenite çalışmalarıyla hastalık oluşturma durumu ve bitki gelişim parametrelerine olan etkisini ortaya koyarak virülanslıklarını belirlemektir.

MATERYAL VE METOT

Araştırma materyalini, Erzurum'da çilek yetiştirilen alanlardaki enfekteli bitki kısımlarından izole edilen *Fusarium* izolatları ve Fern çeşidi çilek bitkileri oluşturmaktadır.

***Fusarium* türlerinin çilek bitkilerinden izolasyonu**

Erzurum İli Yakutiye, Aşkale, Aziziye, Oltu ve Pasinler ilçelerinden 2005, 2006 ve 2007 yıllarında solgunluk semptomu görülen bitkilerden tesadüfi olarak her yıl Ağustos ve Eylül aylarında örnekler alınmıştır. Bitkiler izolasyon yapılmaya kadar 5 °C'de buzdolabında tutulmuştur.

Örnek olarak alınan bitkilerin kökleri musluk suyu ile yıkandıktan sonra kök, taç ve/veya yaprak saplarından alınan yaklaşık 1 cm uzunluğundaki doku parçaları yüzeysel dezenfeksiyonu sağlamak için % 0.5 sodyum hipoklorit solüsyonunda 1 dakika bekletilmiştir (Pinkerton et al. 2002). Takiben doku parçaları steril distile su ile üç kez yıkandıktan sonra steril filtre kağıdında kurutulmuş, 100 mg L⁻¹ streptomycin sülfat içeren % 1.5'lük su agarı bulunan petrilere yerleştirilerek, 25 °C'de 5-7 gün süre ile inkübe edilmişlerdir. Doku parçalarından gelişen fungus kolonilerinden steril bir iğne yardımı ile alınan mikrokonidi veya makrokonidiler patates dekstroz agar (PDA) içeren petrilere transfer edilmiş, *Fusarium* izolatlarına ait kolonilerden takiben tek spor izolasyon yöntemi ile saf kültürler elde edilmiş ve PDA içeren test tüplere aktararak çalışmanın bundan sonraki aşamalarında kullanılmak üzere 5 °C'de saklanmıştır. İzolatların mikrokonidi, makrokonidi, klamidospor, konidiofor ve koloni morfolojisi incelenerek tanıları Gerlach and Nirenberg (1982)'e göre yapılmıştır.

Patojenite testi

Çilek bitkilerinden elde edilen *Fusarium* izolatlarının patojenite testinde 10'dan fazla izolat bulunan türlerde 10, daha az izolat bulunan türlerde ise mevcut izolatların tamamı kullanılmıştır. Seçilen izolatlar PDA'da 25 °C'de 7 gün süre ile inkübe edilmiştir. Patojenite testinde yörede yaygın olarak yetiştirilen Fern çilek çeşidi kullanılmıştır. Kökleri 6 cm uzunluğunda kesilen frigo çilek fideleri, hemositometre ile 1×10^6 konidi içeren spor süspansiyonunda yarım saat bekletilerek inoküle edilmişlerdir (Matsubara et al. 2004, Zhao et al. 2009, Nam et al. 2009). Kontrol bitkileri ise steril su içerisinde bekletilmiştir. İnokülasyonu takiben bitkiler torf-perlit karışımı (1:1) içeren 15 cm çapındaki saksılara dikilmiştir. Saksılar iklim odasında 25 °C'de 12 saat aydınlık, 12 saat karanlıktaki gelişme şartlarında tutulmuş, bitkiler ihtiyaç duydukça sulama yapılmıştır. Deneme her izolat için 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve 2 kez tekrarlanmıştır. İnokulasyondan 2 ay sonra 0-5 skalası (0=simptom yok, 1= 1-2 yaprak sararmış, 2= bütün yapraklar deforme olmuş, 3=kloroz ve erken bitki solgunluğu, 4=nekroz ve tüm bitki solmuş, 5= ölü bitki) kullanılarak (Nam et al. 2009) bitkiler değerlendirilmiştir. Ayrıca bitkiler söküldükten sonra kökler yıkanmış, kök uzunlukları ölçülmüş ve bitki yaş ağırlıkları tartılmıştır. Takiben kuru ağırlıklarını belirlemek için 60 °C'ye ayarlanan etüvde bitkiler 3 gün kurutulduktan sonra tartılmıştır (Botha et al. 2003). İnokülasyon yapılan bitkilerin kök ve taçlarından fungusların rekolonizasyonları yapılmıştır. Bütün verilerin istatistiksel analizinde Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi kullanılmıştır ($P < 0,05$).

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Erzurum ilinde çilek yetiştirilen farklı ilçelerden alınan hastalıklı bitki örneklerinin kök, taç ve/veya yaprak saplarından yapılan izolasyonlar sonucunda 68 *Fusarium* izolatı elde edilmiştir. Morfolojik özelliklerine göre yapılan tanılama sonucunda izolatların *Fusarium acuminatum*, *F. equiseti*, *F. oxysporum* ve *F. solani* olmak üzere 4 *Fusarium* türüne ait oldukları belirlenmiştir. Çilek bitkilerinden elde edilen izolatların ilçelere göre dağılımı Çizelge 1'de listelenmiş olup, izolatların % 4.4'ü *F. acuminatum*, % 30.9'u *F. equiseti*, % 44.1'i *F. oxysporum* ve % 20.6'sı *F. solani* olarak tanılanmıştır. Çalışma sonucu elde edilen 30 *F. oxysporum* izolatının 11'i kök, 17'si taç ve 2'si yaprak sapından; 21 *F. equiseti* izolatının 10'u kök, 10'u taç ve 1'i yaprak sapından; 14 *F. solani* izolatının 6'sı kök ve 8'i taçtan; 3 *F. acuminatum* izolatının 2'si kök ve 1'i taçtan izole edilmiştir. İzolat sayıları ve farklı ilçelerde bulunma durumu değerlendirildiğinde Erzurum ilindeki çilek üretim alanlarında başta *F. oxysporum* olmak üzere *F. equiseti* ve *F. solani*'nin en çok izole edilen türler olduğu görülmektedir. Japonya'da *F. oxysporum*'un çilek bitkisinin önemli bir patojeni olduğu kaydedilmiştir (Winks and Williams 1965; Maas 1998). Nitekim İtalya'da çilek yetiştirilen bölgelerden alınan örneklerden *F. oxysporum*, *F. solani*, *F. equiseti*, *F. semitectum*, *F. compactum* izole edildiği bildirilmiştir (Manici et al. 2005).

Çizelge 1. Erzurum ilinde çilek bitkilerinden izole edilen *Fusarium* türlerinin izolat sayıları.

<i>Fusarium</i> türleri	İlçeler					Toplam
	Yakutiye	Aşkale	Aziziye	Pasinler	Oltu	
<i>F. acuminatum</i>	1	-	1	-	1	3
<i>F. equiseti</i>	7	4	4	3	3	21
<i>F. oxysporum</i>	13	3	6	3	5	30
<i>F. solani</i>	9	1	3	-	1	14
Toplam	30	8	14	6	10	68

İzolasyon çalışmaları sonucu elde edilen 4 *Fusarium* türüne ait toplam 33 izolat ile yapılan patojenite test sonucunda bitkilerde oluşan hastalık şiddeti değerlendirilmiş, ayrıca bitki kök uzunluğu, yaş ve kuru ağırlıkları ölçülmüştür (Çizelge 2). Bu sonuçlara göre hastalık şiddeti en yüksek tür *F. oxysporum* olurken, bunu sırası ile *F. solani*, *F. acuminatum* ve *F. equiseti* izlemiştir. Böylelikle çilekte en virulent türün *F. oxysporum* olduğu, diğerlerinin daha zayıf virulanslık gösterdikleri belirlenmiştir. Kontrol grubuna göre bütün *Fusarium* türleri bitkilerin yaş ve kuru ağırlıklarında azalmaya, kök uzunluklarında da kısalmaya sebep olmuşlardır. Nitekim Çin’de yapılan bir çalışmada *F. oxysporum*’un olduğu uygulamada kontrol grubuna göre kök uzunluğunda ve kuru ağırlıkta azalma olduğu belirtilmiştir (Zhao et al. 2009). Yaş ve kuru ağırlık ile kök uzunluğu bakımından *F. oxysporum*, *F. equiseti*, *F. solani* izolatları kontrol grubuna göre daha fazla farklılık gösterirken *F. acuminatum* izolatlarındaki fark daha az olmuştur. Ayrıca, *Fusarium* türlerinin virulanslığının test edildiği bitkilerin kök ve/veya taçlarından inoküle edilen funguslar tekrar izole edilmiştir.

Çalışma sonuçları, *Fusarium* türlerinin çilekte önemli bir patojen olduğunu göstermesine karşın, izolasyonlar esnasında *Rhizoctonia* ve *Verticillium* türlerine de rastlanması bu bitkideki hastalık kompleksinin varlığını ortaya koymaktadır. Nitekim, Erzurum ilinde çilek bitkilerinden yapılan izolasyonlarda elde edilen *R. solani* ve binükleik *Rhizoctonia* izolatlarının anastomosis gruplarının ve patojenitelerinin incelendiği çalışma (Durak Demirer 2011) ile *Verticillium dahliae*’nin vejetatif uyum gruplarının ve bunların virulanslıklarının belirlendiği çalışma (Genç 2012) sonuçları da bu bitkideki toprak kaynaklı fungal patojenlerin önemini göstermektedir.

Bu çalışma sonuçlarına göre Erzurum ilinde çilek yetiştirilen alanlarda en çok rastlanılan problemlerden birinin fungal kaynaklı hastalık etmenlerinin olduğu sonucuna varılmıştır. Hastalıklı bitkilerden yapılan izolasyonlar ve patojenite testi sonucunda kök çürüklüğü ve solgunluk hastalık kompleksinde *Fusarium* türlerinin, özellikle de *F. oxysporum*’un etkin rol oynadığı belirlenmiştir. Son yıllarda çilek yetiştiriciliğinde artış görülen Erzurum’da kaliteli ve verimli çilek elde etmek için toprak kaynaklı fungal patojenlerin bitkilerde oluşturduğu tahribata karşı önlem alınması gerekmektedir.

Çizelge 2. *Fusarium* türleri ile inokule edilen çilek bitkilerinin yaş ve kuru ağırlıkları, kök uzunlukları ve skala değerleri.

<i>Fusarium</i> türleri	İzolat sayısı	Bitki yaş ağırlığı (g)	Bitki kuru ağırlığı (g)	Kök uzunluğu (cm)	Skala değeri*
<i>F. oxysporum</i>	10	5.27 c ^x	1.84 bc	7.43 d	3.13 a
<i>F. solani</i>	10	4.98 c	1.53 c	8.87 c	2.26 b
<i>F. acuminatum</i>	3	6.17 b	1.98 b	10.17 b	1.90 bc
<i>F. equiseti</i>	10	5.15 c	2.00 b	8.41 cd	1.55 c
Kontrol	-	7.83 a	2.42 a	12.37 a	0.00 d

*0-5 skalası: 0=simptom yok, 1= 1-2 yaprak sararmış, 2= bütün yapraklar deforme olmuş, 3=kloroz ve erken bitki solgunluğu, 4=nekroz ve tüm bitki solmuş, 5= ölü bitki (Nam et al 2009).

^x: Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada kullanılan çilek fidelerinin temininde yardımcı olan Yaltır Tarım Ürünleri A. Ş. (Sarıhuğlar Mah. 88001 Sok. No:59 01000 Seyhan - ADANA) firmasına katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Benlioglu S., Yıldız A. and Döken T. 2004. Studies to determine the causal agents of soil-borne fungal diseases of strawberries in Aydın and to control them by soil disinfection. *Journal of Phytopathology*, 152 (18), 509-513.
- Botha A., Denman S., Lamprecht S. C., Mazzola M. and Crous P. W. 2003. Characterisation and pathogenicity of *Rhizoctonia* isolates associated with black root rot of strawberries in the Western Cape Province, South Africa. *Australasian Plant Pathology*, 32, 195-201.
- Cengiz Ö. ve Aslantaş R. 2007. Erzurum şartlarında yetiştirilen çileğin verim ve kalitesinin sezon içerisindeki değişimi ve bu özelliklerin iklim verileri ile ilişkisinin belirlenmesi. V. Türkiye Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri, 04-07 Eylül 2007, Erzurum, 1, 852-857.
- Durak Demirel E. 2011. Erzurum ilinde çilek bitkilerinden izole edilen *Rhizoctonia* türlerinin anastomosis grupları, patojeniteleri ve biyolojik mücadeleleri. Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 146 s.
- Genç T. 2012. Erzurum ve Erzincan illerinde çilek bitkilerinden izole edilen *Verticillium dahliae* Kleb.'nin vejetatif uyum grupları, patojenitesi ve biyolojik mücadelesi. Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 128s.
- Gerlach W. and Nirenberg H. 1982. The Genus *Fusarium*, a Pictorial Atlas. Biologische Bundesanstalt Land- und Forstwirtschaft Inst. Mikrobiologie, Berlin-Dahlem, Germany.
- Golzar H., Phillips D. and Mack S. 2007. Occurrence of strawberry root and crown rot in Western Australia. *Australasian Plant Disease Notes*, 2, 145-147.

- Gürer M. and Coskun H. 1993. Occurrence of strawberry diseases in Turkey. 6th International Congress of Plant Pathology, 28 July–6 August (Abstract).
- İştar A., Güleryüz M. ve Şen S. M. 1983. Erzurum koşullarında çilek yetiştiriciliği üzerine araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14 (3-4), 1-12.
- Maas J. L. 1998. Compendium of Strawberry Diseases (Second edition). American Phytopathological Society, Minnesota, USA.
- Manici L. M., Caputo F. and Baruzzi G. 2005. Additional experiences to elucidate the microbial component of soil suppressiveness towards strawberry black root rot complex. Annals of Applied Biology, 146, 421-431.
- Martin F. N. 2000. *Rhizoctonia* spp. recovered from strawberry roots in central coastal California. Phytopathology, 90, 345-353.
- Matsubara Y., Hirano I., Sassa D. and Koshikawa K. 2004. Increased tolerance to *Fusarium* wilt in mycorrhizal strawberry plants raised by capillary watering methods. Environmental Control in Biology, 42(3), 185-191.
- Nam M. H., Park M. S., Kim H. G. and Yoo S. J. 2009. Biological control of strawberry *Fusarium* wilt caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *fragariae* using *Bacillus velezensis* BS87 and RK1 formulation. Journal of Microbiology and Biotechnology, 19(5), 520-524.
- Pala H. 1987. Çileklerde kök çürüklüğü etmeni ve antagonistlerinin saptanması, hastalık çıkışı üzerine toprak sterilizasyonunun etkisinin araştırılması. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 122 s.
- Pinkerton J. N., Ivors K. L., Reeser P. W., Bristow P. R. and Windom G. E. 2002. The use of soil solarization for the management of soilborne plant pathogens in strawberry and red raspberry production. Plant Disease, 86, 645-651.
- Turan K. ve Dinç N. 1981. Akdeniz Bölgesinde çileklerde siyah kök çürüklüğü nedenleri üzerinde ön çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni, 21(4), 211-217.
- Winks B. L. and Williams Y. N. 1965. A wilt of strawberry caused by a new form of *Fusarium oxysporum*. Queensland Journal of Agricultural and Animal Sciences, 22, 475-479.
- Zhao X., Zhen W., QI Y., Liu X. and Yin B. 2009. Coordinated effects of root autotoxic substances and *Fusarium oxysporum* Schl. f. sp. *fragariae* on the growth and replant disease of strawberry. Frontiers of Agriculture in China, 3(1), 34-39.

Orta Anadolu bölgesinde Domateslerde zararlı olan Domates güvesi [*Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae)]'nin sürveyi ile popülasyon takibi

Pervin ERDOĞAN¹ Aydemir BARIŞ¹ Yasin Nazım ALPKENT¹

SUMMARY

Survey and population monitoring of Tomato leaf miner [*Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera:Gelechiidae)] in the Central Anatolia region

Tuta absoluta identified in Aegean and Mediterranean regions in 2009, and faster widespread other area becomes key pest of tomato. It has been determined that all provinces in central Centrum Anatolia Region in 2010.

In this study, the survey and development of population of *Tuta absoluta* were conducted. Survey studies were conducted on greenhouse and open field in Ankara, Konya, Eskişehir, Bartın and Zonguldak in Central of Anatolia Region. The population development was carried out by using pheromone traps in open field in Ankara.

As a result, surveys and population development determined to be infested with *Tuta absoluta* all provinces in Central Anatolia.

As for the population development, it was determined that the date first adult emergence on 04.05.2011 and 14.05.2012 were respectively. The highest adult emergence (175 adults trap) occurred on 16.11.2011. In 2012, the first adult emergence was recorded on 05.14.2012. The highest of adults (175 adult/trap) in a trap was recorded on 16.11.2012.

Key words: *Tuta absoluta*, survey, population monitoring, Central Anatolia region

ÖZET

Ülkemizde 2009 yılında Ege ve Akdeniz bölgesinde tespit edilen ve hızlı bir şekilde diğer bölgelere yayılan Domates güvesi (*Tuta absoluta* Meyrick) domatesin ana zararlısı konumuna geçmiştir. Domates güvesi Anadolu Bölgesi'nde 2011 yılında hemen hemen bütün illerde tespit edilmiştir.

Bu çalışmada, Orta Anadolu Bölgesi'nde Domates güvesi'nin sürveyi ile popülasyon takibi ortaya konulmuştur. Sürvey çalışmaları Ankara, Konya, Eskişehir, Zonguldak ve Bartın

¹ Ziraî Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara
Sorumlu Yazar (Corresponding author) e-mail: pervin_erdogan@hotmail.com
Yazının Yayın Kuruluna Geliş Tarihi (Received): 23.07.2013

illerinde açık alanda ve örtüaltında yürütülmüş, popülasyon takibi çalışmaları Ankara ilinde açık alanda yapılmıştır.

Survey çalışmaları sonucunda, Orta Anadolu Bölgesi'nin Ankara, Konya, Eskişehir, Zonguldak ve Bartın illerinin Domates güvesi ile bulaşık olduğu ortaya konulmuştur.

Popülasyon takibi çalışmalarında ise, 2011 yılında ilk ergin çıkışı 8.6.2011 tarihinde belirlenmiş, tuzağa yakalanan en fazla ergin sayısı (211adet/tuzak) 19.10.2011 tarihinde tespit edilmiştir. 2012 yılında ilk ergin çıkışı 14.5.2012 tarihinde olmuştur. Tuzakta yakalanan en fazla ergin sayısı (175 adet/tuzak) 16.11.2012 tarihinde kaydedilmiştir.

Anahtar kelimeler: Orta Anadolu bölgesi, *Tuta absoluta*, sürvey, popülasyon takibi

GİRİŞ

İnsan beslenmesinde çok önemli bir yeri olan domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.) hemen hemen dünyanın her yerinde yetiştirilmektedir. Ülkemiz dünyada domates üretiminde Çin, Amerika ve Hindistan'dan sonra 4. sırada yer almaktadır (Anonymous 2012). Yılın her mevsiminde örtüaltında ve uygun dönemde açık alanda yetiştirilen domates Türkiye için önemli ihracat ürünlerinden birisidir.

Orta Anadolu Bölgesi'nde örtüaltı sebze yetiştiriciliği son yıllarda büyük oranda artış göstermiş; örtüaltında yetiştirilen ürünler arasında domates ilk sırada yer almıştır. Örtüaltı domates yetiştiriciliği Zonguldak, Bartın ve Eskişehir illerinde yoğun olarak yapılmaktadır. Açık alanda domates bölgenin bütün illerinde yetiştirilmekle birlikte, yoğun olarak üretim Ankara ve Konya illerinde yapılmaktadır.

Orta Anadolu Bölgesi domates yetiştiriciliğinde, Yaprak galerisineği, *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera: Agromyziidae), *Tetranychus* spp. (Acarina: Tetranychidae), Yaprakbitleri (*Aphis* spp.) ve *Thrips* spp. (Thysanoptera: Thripidae) önemli zararlılar olarak belirlenmiştir (Erdoğan ve Barış 2005). Domates güvesi, [*Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae)]'nın 2009 yılında ülkemize giriş yapmasıyla, zararlı böcek domates yetiştiriciliğinin yapıldığı illerde ana zararlı konumuna geçmiştir. Zararlı, domates dışında, patates, patlıcan, pepino, enginar, fasulye ve tütünde zararlı olmaktadır (Anonymous 2005, Pereyra and Sanches 2006).

Yüksek üreme gücüne sahip olan Domates güvesi, uygun koşullarda (Akdeniz iklimine sahip yerlerde) yılda 10-12 döl vermekte ve bir dölünü 30-35 günde tamamlamaktadır. Bir dişi hayatı süresince ortalama 260 yumurta bırakmaktadır. Larvaları, yaprak başta olmak üzere, domates bitkisinin kök dışında bütün kısımlarında ve her fenolojik döneminde zarar vermektedir. Ayrıca meyvede açılan galerilerin içine fungus ve bakterilerin girmesi sonucu ürün kullanılamaz hale gelmektedir. Domates güvesi sera ve açık alanda yetiştirilen domateslerde ürünün kalitesini düşürmekte ve yoğun olarak bulaşık olan alanlarda yüksek oranda (%50-100) ürün kaybına neden olmaktadır (Franca 1993, Anonymous 2005).

İlk tespit edildiği 2009 yılından sonra Akdeniz ve Ege bölgelerinde önemli ürün kayıplarına sebep olmuş ve domates ihracatını sekteye uğratmıştır.

Domates güvesi, Ege ve Akdeniz bölgelerinde belirlendikten sonra hızla bütün bölgelere yayılmış ve Orta Anadolu'da Ankara, Konya, Eskişehir, Karaman ve Kayseri illerinde tespit edilmiştir.

Bu çalışma söz konusu zararlının Orta Anadolu Bölgesi'nde sürveyi ve popülasyon takibini ortaya koymak ve mücadelesi için temel veriler elde etmek amacıyla ele alınmıştır.

Çalışma 2011 ve 2012 yılları arasında Orta Anadolu Bölgesi'nde yürütülmüştür.

MATERYAL VE METOT

Domates güvesi, örtüaltı ve açık alandaki domates bitkileri eşeysel çekici feromon tuzakları (0.8 mg E 3, Z8, Z 11-Tetradecatrienyl acetate) ve "Hobo" cihazı çalışmanın ana materyalini oluşturmuştur.

Sürvey çalışmaları

Sürvey çalışmaları Ankara, Bartın, Konya, Zonguldak ve Eskişehir illerinde domates yetiştirilen açık alan ve örtüaltında yapılmıştır.

Sürveyler, tarlalara ve örtüaltına köşegenler doğrultusunda girilerek belirli aralıklarla tesadüfen seçilen 30-40 bitkinin bütün aksamı el büyüteci yardımıyla incelenmiştir. Bitkilerde zararlının herhangi bir biyolojik dönemi ve zarar belirtisi bulunduğu takdirde o bitki bulaşık kabul edilerek kaydedilmiştir. İncelenen bitki sayısı tarlanın büyüklüğüne göre belirlenmiştir. Belirlenen çalışma alanları toplam ekilişin en az %10'u kadarını oluşturmuştur. Sürvey çalışmaları ile zararlının, yayılışı ve bulaşma oranı belirlenmiştir. Açık alan ve örtüaltı kontrolleri fideler şaşırtıldıktan sonra (I. dönem), çiçeklenme öncesi (II. dönem), çiçeklenme ve meyve (III. dönem) döneminde yapılmıştır (Çalışkaner ve ark. 1989). Sürvey yapılan bütün alanlarda Domates güvesi ile bulaşık olarak belirlenen ve bulaşmanın ekonomik zarar eşliğinin üzerinde olan alanlarda ilaçlama yapılmıştır (Anonim 2011).

Popülasyon takibi

Popülasyon takibi, Ankara ili Ayaş ilçesinde bulunan Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesine ait 5 da'lık açık alanda yürütülmüştür. Çalışma yapılan alana bitki dikiminden sonra eşeysel çekici feromon tuzağı (tuzak/da) asılmıştır. Tuzak kontrolleri haftalık olarak yapılmış ve tuzağa yakalanan erginler kaydedilmiştir. Bununla birlikte, 1da'lık alanda en az 20 bitki seçilerek, bitkinin bütün aksamı (çiçek, yaprak, sürgün, meyve, gövde) incelenerek bulaşık olanlar kaydedilmiştir. Ayrıca 100 adet meyve sayımı yapılmış ve bulaşık olanlar kaydedilmiştir. Bu alanda her iki yılda da Joker çeşidi domates fideleri sıra arası 140 cm, sıra üzeri 40-

50 cm olarak dikilmiştir. Çalışma yapılan süre içerisinde domates alanında herhangi bir pestisit uygulaması yapılmamıştır. Fideler her iki yılda 5-10 Mayıs tarihleri arasında dikilmiştir. İklim verileri (sıcaklık ve nem) çalışma alanına yerleştirilen hobo cihazı kayıtlarından alınmıştır. Yağış miktarları verileri ise en yakın meteoroloji istasyonundan alınmıştır.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Sürvey çalışmaları

Sürvey çalışmaları sonucunda elde edilen bilgiler Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1'e göre, Bartın ilinde sadece bir örtüaltında bulaşma belirlenmiş ve bu oran II. dönemde yaprakta %100, meyvede ise %10 olmuştur. Diğerlerinde herhangi bir bulaşma belirlenmemiştir. Bulaşık bulunan örtüaltında bulaşma oranı ekonomik zarar eşiğinin üzerinde olmuş ve üç kez ilaçlama yapılmıştır. Diğerlerinde herhangi bir bulaşma belirlenmemiştir (Anonim 2011).

Zonguldak ilinde iki örtüaltı bulaşık olarak belirlenmiştir. Bulaşma oranı sırasıyla %5 ve %15 olarak belirlenmiş ve iki kez ilaçlama yapılmıştır. İki nolu örtüaltında ise, bulaşma oranı %8 olmuş ve bir kez ilaçlama yapılmıştır.

Konya ilinde hem örtüaltı, hem de açık alanda yapılan sürveylere göre, merkez ve Çumra ilçelerinde bulaşma oranı I.dönemde yaprakta % 6, II. dönemde meyvelerde herhangi bir bulaşma tespit edilmemiş, yaprakta ise en yüksek bulaşma oranı % 6 olarak bulunmuştur.

Ankara ilinde Beypazarı ve Ayaş ilçelerinin bulaşık olduğu ve en yoğun bulaşma oranının (%18) Beypazarı ilçesinde olduğu tespit edilmiştir. A. Ü. Ziraat Fakültesi deneme alanında eylül ayında bitkilerde zararlı bulaşması görülmemesine rağmen, daha sonra yapılan incelemelerde bulaşmanın yaprakta %6 oranına kadar yükseldiği belirlenmiştir. Sinanlı ilçesinde ise, son dönemde meyvelerde %3 oranında bulaşma olduğu belirlenmiştir.

Eskişehir ilinde sürvey yapılan bütün alanların Domates güvesi ile bulaşık olduğu belirlenmiştir. En yüksek bulaşma oranı %90.90 olarak üç nolu örtüaltında tespit edilmiştir. Sürvey yapılan bütün alanların Domates güvesi ile bulaşık olduğu belirlenmiştir. En yüksek bulaşma oranı %90.90 olarak üç nolu örtüaltında tespit edilmiştir. Bulaşma oranı ekonomik zarar eşiğinin üzerinde olan bütün alanlarda ilaçlama yapılmıştır.

Örtüaltındaki bulaşmaların domates bitkisi vejetasyon periyodu süresince devam ettiği tespit edilmiştir. Bazı örtüaltında ise bulaşmanın çok yüksek olması nedeniyle domates bitkisinin tüm aksamında zararlının her döneminin (ergin, yumurta, larva, pupa) bulunduğu belirlenmiştir. Açık alan domates alanlarında ise bitkideki ve meyvedeki bulaşmanın hasat sonlarında meydana geldiği ve yoğunluğun en yüksek seviyede olduğu gözlenmiştir (Nannini et al. 2012).

Çizelge 1. Orta Anadolu Bölgesi'nde domateslerde zararlı Domates güvesi, *Tuta absoluta* Meyrick sürveyi yapılan alanlar ve bulaşma oranları

İl ve tarih	İlçe	Tarla No	Alan (da, m ²)	Bulaşma oranı (%)				
				I. dönem		II. dönem		III. dönem
				Y	M	Y	M	Y
Bartın (örtüaltı) 01.04-01.09.2011	Merkez	1	200 m ²	0	0	0	0	0
		2	250 m ²	0	0	0	0	0
		3	400m ²	3	100	10	100	12
Zonguldak (örtüaltı) 01.04-01.09.2011	Çaycuma	1	200m ²	0	8	0	15	1
		2	400m ²	0	5	0	0	0
		3	200m ²	0	0	0	0	0
Konya (örtüaltı) 30.05-22.08.2011	Merkez	1	200m ²	0	3	0	0	0
		2	200m ²	6	2	0	0	0
		3	100m ²	0	1	0	0	0
	Çumra	1	200m ²	0	0	0	0	0
		2	200m ²	0	6	0	0	0
		3	200m ²	0	1	0	0	0
Eskişehir (örtüaltı) 17.05-14.08.2012	Mihalgazi	1	400m ²	0	19.99	0	61.81	12
		2	200m ²	0	2.27	0	70.90	3
		3	400m ²	3.93	9.69	0	90.90	13
	Sarıcakaya	1	400m ²	0	11.66	0	41.66	6
		2	200m ²	0	21.66	0	68.88	12
		3	400m ²	5.93	9.69	0	8.33	0
Ankara (açık alan) 01.05-28.09.2011/01.05-01.10.2012	Ayaş	1	2da	0	0	0	0	0
		2	4da	0	0	0	6	0
		3	5da	0	0	0	0	0
	Beypazarı	1	4da	0	0	0	0	13
		2	6da	0	0	0	0	16
		3	5da	0	0	0	0	18
Sinanlı	1	4 da	0	0	0	0	3	

M:Meyve, Y:Yaprak

Popülasyon takibi

Popülasyon takibi yapılan alanda herhangi doğal düşmana rastlanmamıştır.

Popülasyon takibi çalışmalarında elde edilen sonuçlar Çizelge 2, Şekil 1 ve 2'de verilmiştir.

Açık alanda popülasyon takibini belirlemek amacıyla 2011 yılında yapılan çalışmalarda Ayaş'ta ilk ergin uçuşu 8.6.2011 tarihinde tespit edilmiştir. Bu tarihte ortalama sıcaklık, 26.13°C ve orantılı nem % 33.00 olmuştur. Tuzağa yakalanan en yüksek ergin sayısı (211ergin/tuzak) 19.10.2011 tarihinde belirlenmiştir (ortalama sıcaklık 8.03°C, orantılı nem % 47.70). Domates hasadı 20.07.2011 tarihinde

başlamış ve kasım ayına kadar devam etmiştir. Domates hasadı tamamlandıktan sonra bitki artıkları tarlada bırakıldığı için ergin çıkışları 02.12.2011 tarihine kadar devam ettiği tarihte günlük ortalama sıcaklık ve orantılı nem değerleri sırasıyla 5.86°C ve %48.16 olarak kaydedilmiştir. Yapraklarda bulaşma %2 ile 22.08.2011 tarihinde tespit edilmiş ve bu oran 06.09.2011 tarihinde %4 olmuştur. Meyvelerde ise bulaşma belirlenmemiştir (Çizelge 2, Şekil 1). Ergin uçuşları Haziran ayından Aralık ayına kadar devam etmiştir.

2012 yılında ise, ilk ergin çıkışı 14.05.2012 tarihinde olmuştur. Bu tarihte günlük ortalama sıcaklık ve orantılı nem değerleri 15.34°C ve %58.90 olarak kaydedilmiştir. Tuzakta yakalanan en yüksek ergin sayısı (175ergin/tuzak) 16.11.2012 tarihinde belirlenmiştir (günlük ortalama sıcaklık ve orantılı nem 4.45°C ve %67.12). Bu süre içerisinde meyvelerde yapılan incelemelerde ilk bulaşmanın %3 ile 7.9.2012 olduğu belirlenmiştir. Meyvedeki en yüksek bulaşma %18 ile 7.9.2012 tarihinde olduğu tespit edilmiştir. Yapraklarda bulaşma tespit edilmemiştir. 2012 yılında elde edilen veriler (Çizelge 2, Şekil 2) ile yapılan istatistiki analiz sonucuna göre tuzağa yakalanan ergin sayısı ile meyvedeki bulaşma oranı arasında doğrusal bir ilişki olduğu belirlenmiştir ($r=93.20$). Domates hasadı 24.7.2012 tarihinde başlamış ve kasım ayı ortalarına kadar devam etmiştir. Domates hasadı sonunda tarlada kalan bitki artıkları nedeni ile ergin çıkışları Aralık ayına kadar devam etmiştir (günlük ortalama sıcaklık 3.0 °C ve orantılı nem %65.50). (Şekil 2). Aynı yıl elde edilen sonuçlara göre, tuzağa yakalanan en fazla ergin sayısı ve bitkideki bulaşma oranının hasat sonuna doğru meydana geldiği ortaya konulmuştur. Hasat sonunda tuzağa yakalanan ergin sayısının artması ile birlikte bulaşma oranında artış olduğu tespit edilmiştir. Çalışma yapılan yıllar arasında meydana gelen bulaşma oranı farklılığının Orta Anadolu Bölgesi'nde Domates güvesi'nin tespit edildiği 2010 yılından itibaren giderek yayıldığı görüşünü oluşturmuştur. Popülasyon takibi çalışmalarından elde edilen bulgular ile paralellik gösteren araştırmalar bulunmaktadır. Nitekim Balzan ve Moonen (2011) eşeysel çekici feromon tuzağına yakalanan en yüksek Domates güvesi ergin sayısının hasada yakın bir tarihte olduğunu belirtmektedirler. Vercher et al. (2010) Domates güvesi larvalarının 4°C'de birkaç hafta canlı kalabildiğini bu nedenle ergin uçuşlarının olduğunu belirtmektedirler. Brezilya'da yapılan çalışmada Domates güvesi'nin bitki dikiminden 40 gün sonra bulaşmaların başladığı, en yüksek bulaşmanın ise bitki vejetasyon döneminin son ayında olduğu ortaya konulmuştur (Miranda et al. 1998). İtalya'da örtüaltında yapılan çalışmada, Domates güvesi popülasyonunun yaz döneminde düşük sonbaharda ise yüksek olduğu belirtilmektedir (Nannini et al. 2012). Antalya'da yapılan çalışmada Domates güvesi popülasyonunun ilkbahar ve sonbahar aylarında yükseldiği, yaz ve kış aylarında ise düştüğü kaydedilmektedir (Tatlı ve Göçmen 2011). Şanlıurfa'daki çalışmada, Domates güvesi ergin çıkışlarının mayıs ayından kasım ayına kadar devam ettiği, tuzağa yakalanan en yüksek ergin sayısının ekim ayında olduğu belirtilmektedir (Mamay ve Yanık 2012). İzmir 'de 2009 yılında yapılan bir

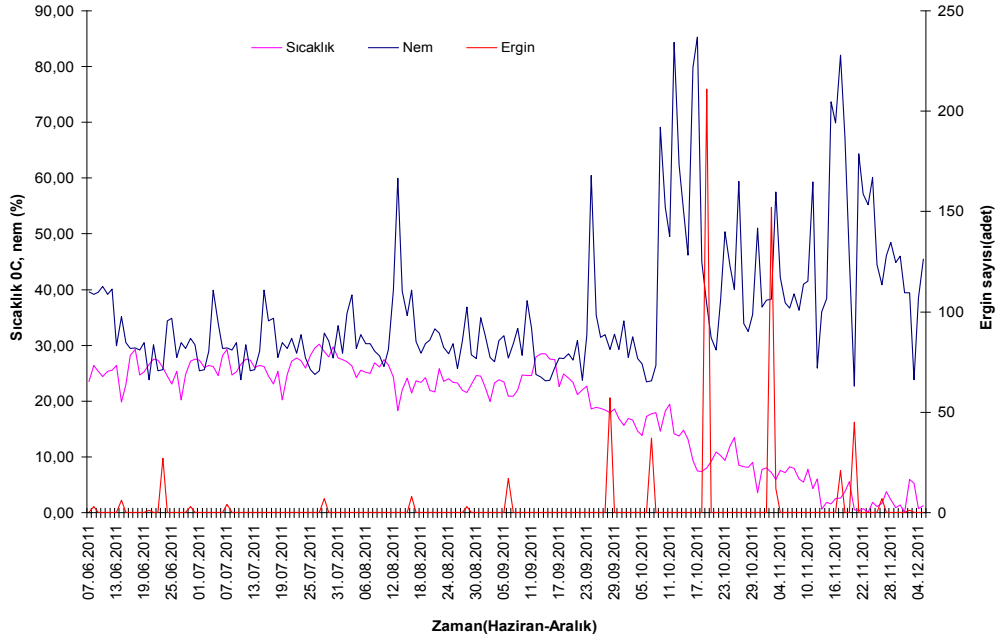
çalışmada eşeyssel feromon tuzağına yakalanan en yüksek ergin sayısının eylül ayında olduğu kaydedilmektedir (Kılıç 2011).

Çizelge 2. Ankara ili Ayaş ilçesinde 2011-2012 yıllarına ait, tuzaklarında yakalanan Domates güvesi (*Tuta absoluta* Meyrick) ergin sayıları ve bulaşma oranları

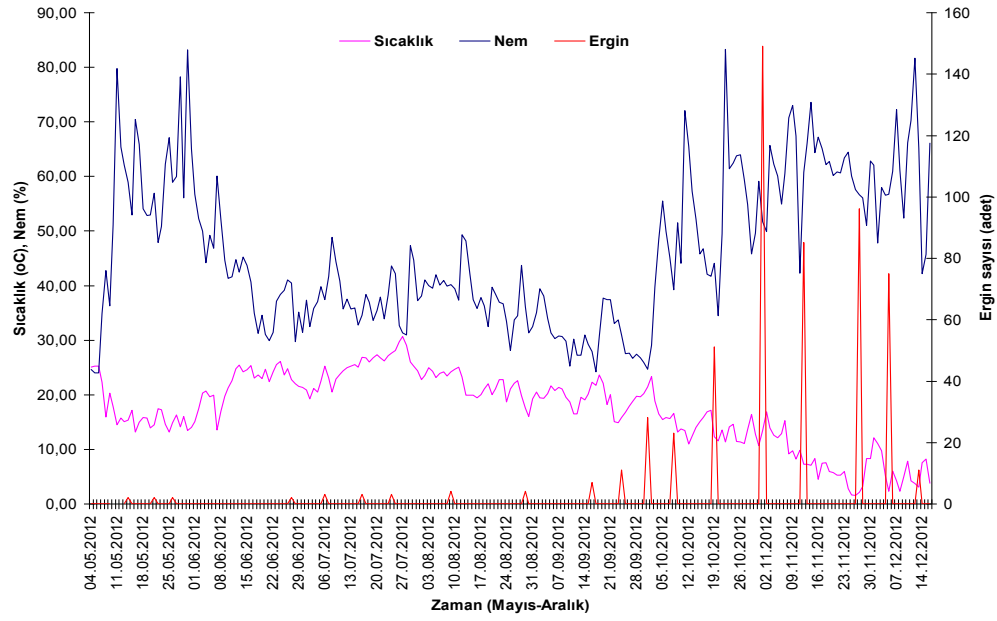
Sayım Tarihleri	Ergin sayısı /Tuzak/hafta	Bulaşma oranı yaprak (%)	Sayım Tarihleri	Ergin sayısı /Tuzak/hafta	Bulaşma oranı meyve (%)
04.05.2011	0	0	07.05.2012	0	0
12.05.2011	0	0	14.05.2012	2	0
23.05.2011	0	0	21.05.2012	2	0
08.06.2011	3	0	30.05.2012	0	0
17.06.2011	27	0	19.06.2012	0	0
29.06.2011	3	0	27.06.2012	2	0
07.07.2011	4	0	06.07.2012	3	0
28.07.2011	7	0	16.07.2012	3	0
16.08.2011	8	0	24.07.2012	3	0
22.08.2011	3	2	09.08.2012	4	0
06.09.2011	17	4	15.08.2012	0	0
28.09.2011	57	0	29.08.2012	4	0
04.05.2011	0	0	07.05.2012	0	0
12.05.2011	0	0	14.05.2012	2	0
23.05.2011	0	0	21.05.2012	2	0
08.06.2011	3	0	30.05.2012	0	0
17.06.2011	27	0	19.06.2012	0	0
29.06.2011	3	0	27.06.2012	2	0
07.07.2011	4	0	06.07.2012	3	0
28.07.2011	7	0	16.07.2012	3	0
16.08.2011	8	0	24.07.2012	3	0
22.08.2011	3	2	09.08.2012	4	0
06.09.2011	17	4	15.08.2012	0	0
28.09.2011	57	0	29.08.2012	4	0
07.10.2011	37	0	07.09.2012	4	3
19.10.2011	211	0	01.10.2012	28	8
02.11.2011	152	0	08.10.2012	23	6
17.11.2011	21	0	19.10.2012	51	12
26.11.2011	7	0	01.11.2012	149	18
02.12.2011	1	0	16.11.2012	175	*
			27.11.2012	75	*
			13.12.2012	12	*

*Bitkiler tamamen kurumuş

Orta Anadolu bölgesinde Domateslerde zararlı olan Domates güvesi [*Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae)]'nin sürveyi ile popülasyon takibi

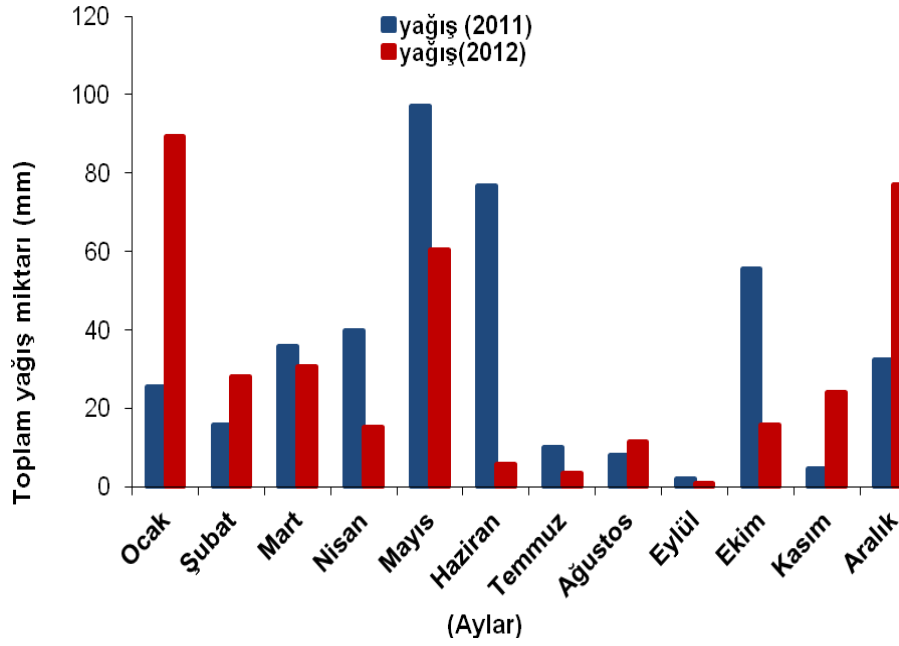


Şekil 1. Ankara ili Ayaş ilçesinde Domates güvesi (*Tuta absoluta* Meyrick)'nin domates bitkisindeki uçuş eğrisi ve iklim verileri (2011).



Şekil 2. Ankara ili Ayaş ilçesinde Domates güvesi (*Tuta absoluta* Meyrick)'nin domates bitkisindeki uçuş eğrisi ve iklim verileri (2012).

İlk ergin uçuşları 2011 ve 2012 yıllarında farklı tarihlerde elde edilmiştir. Bu tarihlerde elde edilen ortalama sıcaklık ve orantılı nem değerlerinde farklılık bulunmaktadır (Çizelge 2, Şekil 1, 2). Bu veriler Domates güvesi uçuşunun ortalama sıcaklık ve orantılı nem değerlerinin yanı sıra yağış faktörünün de etkili olduğunu göstermektedir. Aylık toplam yağış miktarları bakımından 2011 ve 2012 yılları arasında büyük fark olduğu kaydedilmiştir. Özellikle 2011 yılında ergin uçuşu öncesi Nisan ve Mayıs aylarına ait toplam yağış miktarlarının (39.8; 97.0 mm) 2012 (15.2; 60.5 mm) yılına göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. Her iki yılda kaydedilen yağış miktarları arasındaki bu farkın ergin uçuşlarını etkilemiş olacağı kanaatini oluşturmuştur (Şekil 3).



Şekil 3. Ankara ili Ayaş ilçesi 2011-2012 yıllarına ait aylık toplam yağış miktarları.

Bu konuda Domates güvesi ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak Domates güvesi ile aynı familyada yer alan Patates güvesi ile ilgili yapılan çalışmalarda, Patates güvesi popülasyon yoğunluğunun sıcaklıkla doğru, yağışla ters ilişkili olduğu kaydedilmiştir (Von et al.1987). Orta Anadolu Bölgesinde yapılan bir çalışmada yağış miktarının fazla olduğu günlerde Patates güvesi ergin uçuşunun düştüğü kaydedilmiştir (Has ve ark. 1996). Ege bölgesinde 1991 yılında yapılan bir çalışmada ise Mayıs ayının çok yağışlı (1106 mm) geçmesinin Patates güvesi ergin popülasyonunun giderek azalmasına neden olduğu ortaya konulmuştur (Zümreoğlu ve ark.1996). Ayrıca yağmurlu geçen mevsimlerde ve aynı zamanda

tarlalarda yağmurlama şeklinde yapılan sulamalarda Patates güvesi popülasyonunun ve zararının düştüğü kaydedilmiştir (Raman et al.1987).

İki yıl süre ile yapılan popülasyon takibi çalışmalarından elde edilen sonuçlara göre, Domates güvesi'nin mücadelesine esas temel veriler elde edilememiş, eşeysel feromon tuzaklarına ergin yakalanmasına rağmen bitki ve meyvelerdeki bulaşma oranı domatesin hiçbir fenolojik döneminde ekonomik zarar eşiği (Anonim 2011) düzeyinde bulaşmanın olmadığı ortaya konulmuştur. Buna göre Orta Anadolu Bölgesi açık alan domateslerinde Domates güvesi'ne karşı herhangi bir mücadelenin gerekli olmadığı sonucuna varılmıştır. Ancak, farklı tarihlerde kademeli olarak dikim yapılan alanlarda Domates güvesi zararının hasat dönemine doğru artmaya başladığının belirlenmesi Orta Anadolu Bölgesi açık alan domates yetiştiriciliğinde, Domates güvesi'nin domateste ana zararlı konumuna geçeceği kanısını oluşturmuştur.

KAYNAKLAR

- Anonim. 2011. Örtüaltı Sebze Entegre Mücadele Teknik Talimatı. Ankara, s. 42-47.
- Anonymous. 2012. Food and Agriculture Organization. //http.www.fao.org. /site/ (erişim tarihi 01.02.2014)
- Anonymous. 2005. *Tuta absoluta*. Data sheets on quarantine pests. European and Mediterranean Plant Protection Organization. EPPO Bulletin 35, 434-435.
- Balzan M.V. and Moonen. A. C. 2011. "Management strategies for the control of *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae) and their effectives"EPPO/IOBC/FAO/Neppo Joint International Symposium on the Management of *Tuta absoluta* (16-18 November 2011, Agadir/Morocco), 25 pp.
- Çalışkaner S., Dörtbudak N. Has A. 1989. Orta Anadolu Bölgesi'nde Patateslerde Zarar Yapan Patates Güvesi (*Phthorimaea operculella* Zeller) Üzerinde Sürvey Çalışmaları. Bitki Koruma Bülteni. 29 (1-2): 65-74.
- Erdoğan P. ve Barış A. 2005. Orta Anadolu Bölgesi Örtüaltı Domates Yetiştiriciliği Entegre Mücadele Araştırma, Uygulama ve Eğitim Projesi. (Yayımlanmamış Tagem Projesi).
- Franca F.H.,1993. Por quanto tempo conseguiremos conviver com a traca-do-tomateiro. Hort. Bras. 11:176-178.
- Has A. Dörtbudak N.,Çalışkaner S., Erdoğan P. ve Aydemir M. 1996. Orta Anadolu Bölgesi'nde solanaceae familyası bitkilerinde zarar yapan Patates güvesi [*Phthorimaea operculella* (Zeller)]'nin yayılışı, bulaşma oranları, yoğunlukları ve zarar şekilleri ile mücadeleye esas olacak biyolojik ve ekolojik faktörlerin saptanması üzerinde araştırmalar (Yayımlanmamış Tagem Projesi).
- Kılıç T. 2011. Domates güvesi[*Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)]'nin Türkiye'deki yayılışı ve mücadelesine yönelik alınan önlemler. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 496 s. 28-30 Haziran 2011, Kahramanmaraş

- Mamay M. ve Yanık E. 2012. Şanlıurfa'da domates alanlarında Domates güvesi *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)'nin ergin popülasyon gelişimi. Türk Entomol. Bült., 2(3):189-198.
- Miranda M.M.M., Picanço., M., Zannuncio J.C. and Guedes R.N.C. 1998. Ecological Life Table of *Tuta absoluta* (Meyrick)(Lepidoptera:Gelechiidae). Biocontrol Science and Technology. 8,597-606.
- Nannini, M., Atzori, F., Murgia, G., Pesci, R. and Sanna, F. (2012), Use of predatory mirids for control of the tomato borer *Tuta absoluta* (Meyrick) in Sardinian greenhouse tomatoes. EPPO Bulletin, 42: 255–259. doi: 10.1111/epp.2563
- Pereyra P.C. and Sanches N. 2006. Effect of two Solanaceous plants on developmental and population parameters of the tomato leafminer, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). Neotropical Entomology 35: 671-676.
- Raman, K. V., 1980. Potato tuber moth. Technical Information Bulletin 3. International Potato Center, Apartado 5969, Lima, Peru, 13.
- Tatlı E. ve Göçmen H., 2011. Domates Güvesi, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)'nin Batı Akdeniz Bölgesi Domates Üretim Alanlarında Yayılışının ve Popülasyon Değişiminin İzlenmesi. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri 28-30 Haziran 2011, Kahramanmaraş.9-44.
- Vercher R., Calabuig A., Felipe C. 2010. Ecología, muestreos yumbrales de *Tuta absoluta* (Meyrick). *Phytoma* España 217: 23–26.
- Von, Arx, R., Goueder J. , Cheikh M. and Ben Temine A.. 1987. Integrated control of potato tuber moth (*Phthorimae operculella* (Zeller) in Tunisia. Insect Sci. Applic., 8(4-5-6): 989-994.
- Zümreoğlu S., Özar. A.İ., Kaya N., Genç H., Akbulut N., Hıncal P. ve Yaşarakıncı N.1996. Ege Bölgesinde Tütün gebesi [*Phthorimae operculella* (Zeller)]'nin ergin popülasyon seyrinin izlenmesi, doğal düşmanlarının tesbiti ve mücadele yöntemlerinin araştırılması. Türkiye 3. Entomoloji Kongresi Bildirileri, 24-28 Eylül 1996, Ankara.

**Çanakkale ilinde *Archips rosana* (Linnaeus, 1758) ve
Pandemis cerasana (Hübner, 1786) (Lepidoptera:
Tortricidae)'nın meyve alanlarında yayılışı ve şeftali
bahçelerinde popülasyon gelişmesi¹**

Sevda ERCAN²

Ali ÖZPINAR³

SUMMARY

**Distribution of *Archips rosana* (Linnaeus, 1758) and *Pandemis cerasana*
(Hübner, 1786) (Lepidoptera: Tortricidae) in fruit areas and population
development in peach orchards in Çanakkale province**

Distribution of *Archips rosana* (Linnaeus, 1758) and *Pandemis cerasana* (Hübner, 1786) (Lepidoptera: Tortricidae) was determined in total of 24 peach, apple and cherry orchards of Çanakkale province in 2011. The population development of the both pests were investigated with weekly counts of adults by pheromone traps in peach orchards of Midtown (Kepez, Yapıldak and Musaköy), Lapseki (Umurbey and Yeniceköy) and Bayramiç (Ahmetçeli) districts in 2011-2012. According to the results of the study, *A. rosana* and *P. cerasana* were detected in all sampling orchards, except Ezine and Yenice districts. It is determined that both of the species were intensified in peach areas, in comparison to apple and cherry areas. It was observed that, *A. rosana* is the main species having an adult flight between May and September related with the sampling locations. On the other hand, *P. cerasana* adults that were trapped in low numbers in most parts of Çanakkale were trapped in higher numbers in the fruit orchards of Lapseki and Bayramiç districts. It appears that these species are not important for apple and cherry in Çanakkale, but they must be taken into account in peach production.

Keywords: Çanakkale, Peach, *Archips rosana*, *Pandemis cerasana*, Population development

¹ Bu çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans tezinin bir bölümüdür.

² Çanakkale İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Çanakkale

³ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Çanakkale
Sorumlu Yazar (Corresponding author) e-mail: seydaercan_2008@hotmail.com

Yazının Yayın Kuruluşuna Geliş Tarihi (Received): 14.02.2014

ÖZET

Archips rosana (Linnaeus, 1758) ve *Pandemis cerasana* (Hübner, 1786) (Lepidoptera: Tortricidae)'nin yayılışı Çanakkale ilinde 2011 yılında toplam 24 adet şeftali, elma ve kiraz bahçesinde incelenmiştir. Her iki zararlının popülasyon gelişmesi 2011-2012 yılında Merkez (Kepez, Yapıldak ve Musaköy), Lapseki (Umurbey ve Yeniceköy) ve Bayramiç ilçesindeki (Ahmetçeli köyü) şeftali bahçelerinde feromon tuzaklarına yakalanan erginler haftalık sayılarak belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, *A. rosana* ve *P. cerasana*'nın Ezine ve Yenice ilçesi dışındaki örnekleme bahçelerinde mevcut olduğu ve her iki türün şeftali alanlarında yoğunlaştığı belirlenmiştir. *A. rosana*'nın hakim tür olduğu ve örnekleme yerlerine bağlı olarak ergin uçuşunun Mayıs-Eylül ayları arasında gerçekleştiği görülmüştür. Buna karşın il genelinde tuzaklara daha az yakalanan *P. cerasana* ergin sayısı, Lapseki ve Bayramiç ilçelerindeki meyve bahçelerinde yüksek çıkmıştır. Çanakkale ilinde her iki zararlı elma ve kiraz alanlarında önemsiz iken, şeftali üretiminde dikkate alınması gerektiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Çanakkale, Şeftali, *Archips rosana*, *Pandemis cerasana*, Popülasyon gelişmesi.

GİRİŞ

Çanakkale ili ekolojik özellikleri nedeniyle farklı meyve türlerinin en fazla bulunduğu illerdendir. Özellikle elma, şeftali, nektarin, kayısı ve kiraz üretimi Çanakkale ili ekonomisine önemli katkılar sağlamaktadır. Son yıllarda bodur ve yarı bodur anaçlarla yeni bahçeler tesis edilmiş ve meyve üretim alanlarında önemli artış görülmüştür. Bursa ilinde şehirleşme ve sanayileşme nedeniyle meyve alanlarının azalması sonucu özellikle şeftali üretimi Çanakkale iline kaymıştır. Şeftali ve nektarin üretimi Çanakkale ilinde uygun iklim isteğinin karşılandığı bazı ilçelerde toplanmış ve bu yörelere özgü marka ürün haline almıştır (Yılmaz, 2004).

Meyve üretim alanlarının artmasıyla özellikle polifag böcek türlerinin popülasyonlarında artışa neden olmuştur. Bu türlerden biri olan Doğu meyvegüvesi, *Grapholita molesta* Busck, 1916 (Lepidoptera: Tortricidae)'nin il genelinde bulunduğu ve şeftali bahçelerinde 4 döl verdiği belirlenmiştir (Özpinar ve ark. 2012). Benzer özelliklere sahip olan yaprakbüktenlerden, *Archips rosana* (L., 1758)'nin Çanakkale ilinde mevcut olduğu bilinmektedir (Özdemir ve ark. 2005). Özellikle son yıllarda şeftalide dikkati çekecek seviyede zarara neden olduğu görülmüştür. Elma, armut, ayva, erik, ceviz, şeftali, kiraz vb. meyve ağaçları ile birçok süs bitkisi ve orman ağaçlarında yapraklara verdiği zarar yanında, meyvede de zararlı olmaktadır (Ali Niaze 1977, Aysu 1955, Barbara et al. 1994, Çınar ve ark. 2004, Doğanlar 1987, Erden 1988, Kovancı ve ark. 2003, Özbek ve ark. 1996, Ulu ve Önuçar 1995, Ulu ve Önuçar 1999, Zhou and Deng 2004). Değişik meyve üretim alanlarında ele alınan bu zararlı hakkında farklı konukçularda pek çok çalışma yapılmıştır (Aysu 1955, Tuatay ve ark. 1972, Yiğit ve Uygun, 1982, Özder 1999, Polat ve Tozlu, 2010).

Buna karşın, diğer yaprakbüktenlerden *Pandemis cerasana* (Hübner, 1786) (Lepidoptera: Tortricidae) ülkemizde sadece Afyonkarahisar, Ankara, Bolu, Bursa ve Düzce illerinde tespit edilmiştir (Özdemir ve ark. 2005). Bu zararlının özellikle kiraz alanlarında ağacın tomurcuk, çiçek, yaprak ve meyvelerini yiyerek zararlı olduğu ve mücadeleye gerek duyulduğu bildirilmiştir (Özdemir ve ark. 2009, Özdemir ve ark. 2014). Çanakkale ili meyve alanlarında daha önceleri varlığı bilinen *A. rosana* ile birlikte *P. cerasana*'nın olabileceği göz önüne alınarak yapılan ön incelemelerde konu uzmanlarının teşhisi ile bu türün de varlığı tespit edilmiştir.

Bu amaçla, Çanakkale ilinde yaprakbükten türlerinin yeniden incelenmesine ihtiyaç duyulmuştur. Bu çalışma ile daha önce varlığı bilinen *A. rosana* ile birlikte *P. cerasana* ele alınmış olup, meyve alanlarındaki yayılışı ve şeftali bahçelerinde her iki zararlının popülasyon gelişmesi incelenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Çalışmanın materyalini; Çanakkale ili ve ilçelerindeki meyve bahçeleri (elma, şeftali ve kiraz), delta tipi feromon tuzakları, türe özgü feromon kapsülleri ve çeşitli laboratuvar malzemeleri oluşturmuştur. Ayrıca, iklim verileri Çanakkale İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'ne ait Tahmin ve Erken Uyarı İstasyonlarından sağlanmıştır.

Her iki zararlının Çanakkale ili şeftali, elma ve kiraz bahçelerindeki yayılışı, Bora ve Karaca (1970)'ya göre; Merkez ilçede (Kepez, Saraycık, Yapıldak, Özbek ve Musaköy) 5 şeftali, 2 kiraz ve 2 elma, Lapseki ilçesinde (Merkez, Umurbey, Çardak ve Yeniceköy) 3 şeftali, 2 kiraz ve 1 elma, Bayramiç ilçesinde (Ahmetçeli ve Evciler) 2 şeftali ve 1 elma, Gelibolu (Cumalı) 1 şeftali ve 1 elma, Biga (Gümüşçay) 1 şeftali ve 1 elma, Ezine'de 1 şeftali ve Yenice'de 1 şeftali olmak üzere toplam 24 adet üretici bahçesinde incelenmiştir. Meyve ağaçlarının çiçeklenme dönemi esas alınarak her bahçede birer ağaca feromon tuzakları hakim rüzgar yönü göz önüne alınarak 1-1,5 m yüksekliğindeki bir dala asılmıştır. Feromon tuzakları erginler yakalanana kadar her gün ve daha sonra haftada 2 kez sayılmıştır. Her sayımdan sonra tuzak temiz bırakılmıştır. Tuzakların kapsülü 4-5 hafta arayla ve yapışkan levhalar ise kirlendikçe yenileriyle değiştirilmiştir. İlk yıl örnekleme üretim mevsimi boyunca 01.04.2011-09.09.2011 tarihleri arasında yapılmıştır.

Her iki zararlının ergin popülasyon gelişmesi ise 2011 yılında Merkez (Kepez, Yapıldak ve Musaköy), Lapseki (Umurbey ve Yeniceköy) ve Bayramiç ilçesinde (Ahmetçeli köyü) periyodik örneklemenin yapıldığı 6 adet şeftali bahçesinde aynı yöntemle 02.04.2012-07.09.2012 tarihleri arasında feromon tuzaklarına yakalanan erginler sayılarak belirlenmiştir. Örnekleme bahçelerinde fenolojik kayıtlar düzenli olarak tutulmuş ve en yakın Tahmin ve Erken Uyarı İstasyonlarından elde edilen iklim verileri, bulgularla ilişkilendirilerek grafik haline getirilmiştir.

SONUÇLAR

Çanakkale İli meyve alanlarında *Archips rosana* ve *Pandemis cerasana*'nın yayılışı

Araştırmanın ilk yılında, örnekleme yapılan yerlerde Ezine ve Yenice ilçeleri dışında kalan tüm meyve bahçelerinde *A. rosana* ve *P. cerasana* erginlerinin feromon tuzaklarına değişik sayıda yakalandığı belirlenmiştir (Çizelge 1). Yapılan değerlendirmede; meyveciliğin yoğun olarak yapıldığı Merkez, Lapseki ve Bayramiç ilçelerinde tuzaklarda yakalanan erginlerin %90'ı şeftali bahçelerinde, geriye kalanlar ise elma ve kiraz bahçelerinde elde edilmiştir. Buna bağlı olarak yapılan gözlemlerde yaprakbüklenlerin zararına elma ve kiraz alanlarında rastlanılmazken, şeftalide larva zararı nisan ayının son haftasında yapraklarda ve hasat döneminde ise meyvelerde tespit edilmiştir (Şekil 1).

Çizelge 1. Çanakkale ilinde 2011 ve 2012 yıllarında tuzaklara yakalanan *Pandemis cerasana* ve *Archips rosana*'nın erginlerine ait toplam sayısal değerler (Ergin/Bahçe).

Örnekleme yerleri		Meyve türü	2011		2012	
			<i>A. rosana</i>	<i>P. cerasana</i>	<i>A. rosana</i>	<i>P. cerasana</i>
Merkez	Kepez	Şeftali	29	4	0	4
		Elma	1	1	1	0
	Saraycık	Şeftali	25	6	0	0
		Kiraz	3	3	0	1
	Yapıldak	Şeftali	29	17	3	3
		Elma	0	0	3	2
		Kiraz	3	3	1	1
	Özbek	Şeftali	6	1	17	0
	Musa köyü	Şeftali	13	11	5	3
	Lapseki	Umurbey	Şeftali	24	24	1
Kiraz			1	6	1	0
Çardak		Şeftali	56	20	0	0
		Kiraz	1	1	0	0
		Elma	2	1	0	0
Yenice köyü	Şeftali	32	6	11	2	
Bayramiç	Ahmetçeli	Şeftali	26	24	4	8
	Evciler	Elma	1	3	3	4
		Şeftali	3	4	1	3
Biga	Gümüşçay	Şeftali	17	8	-	-
		Elma	1	0	-	-
Gelibolu	Cumalı	Şeftali	4	4	-	-
		Elma	0	0	-	-
Yenice	Merkez	Şeftali	0	0	-	-
Ezine	Merkez	Şeftali	0	0	-	-

Diğer taraftan her iki zararlının meyve bahçelerindeki dağılımına bakıldığında; Ahmetçeli ve Umurbey'deki bahçelerde tuzaklara yakalanan *A. rosana* ve *P. cerasana*'nın ergin sayısı birbirine yakın çıkmıştır. Biga, Çardak, Yapıldak ve Musa köydeki bahçelerdeki *P. cerasana* ergin sayısı dikkati çekecek düzeydedir Trakya topraklarında yer alan Gelibolu'da ise her iki zararlı düşük, ancak eşit sayıda elde edilmiştir. İkinci yılda ise tüm meyve alanlarında her iki zararlı sayısında önemli bir azalma kaydedilmiştir. Şeftali üretim alanlarında ilçelere göre parsel başına yakalanan toplam *A. rosana* ergin sayısı sırasıyla; Lapseki'de 37.33, Merkez'de 20.4, Biga'da 17, Bayramiç'te 14.5 ve Gelibolu'da 4 ergin iken, *P. cerasana* sayısı ise; Lapseki'de 16.66, Bayramiç'te 14, Biga'da 8, Merkez'de 7.8 ve Gelibolu'da 4 ergin şeklinde gerçekleşmiştir. Her iki zararlının Lapseki ilçesindeki şeftali alanlarında en yüksek sayıya ulaştığı görülmüştür. *A.rosana* sayısının en yüksek olduğu ikinci ilçe Merkez ilçe olurken, *P.cerasana* sayısının en yüksek olduğu ikinci ilçe Bayramiç ilçesi olmuştur.



Şekil 1. Şeftalinin yaprak ve meyvelerinde *Pandemis cerasana* ve *Archips rosana*'nın larva zararı.

Şeftali bahçelerinde *Archips rosana* ve *Pandemis cerasana*'nın ergin popülasyon gelişmesi

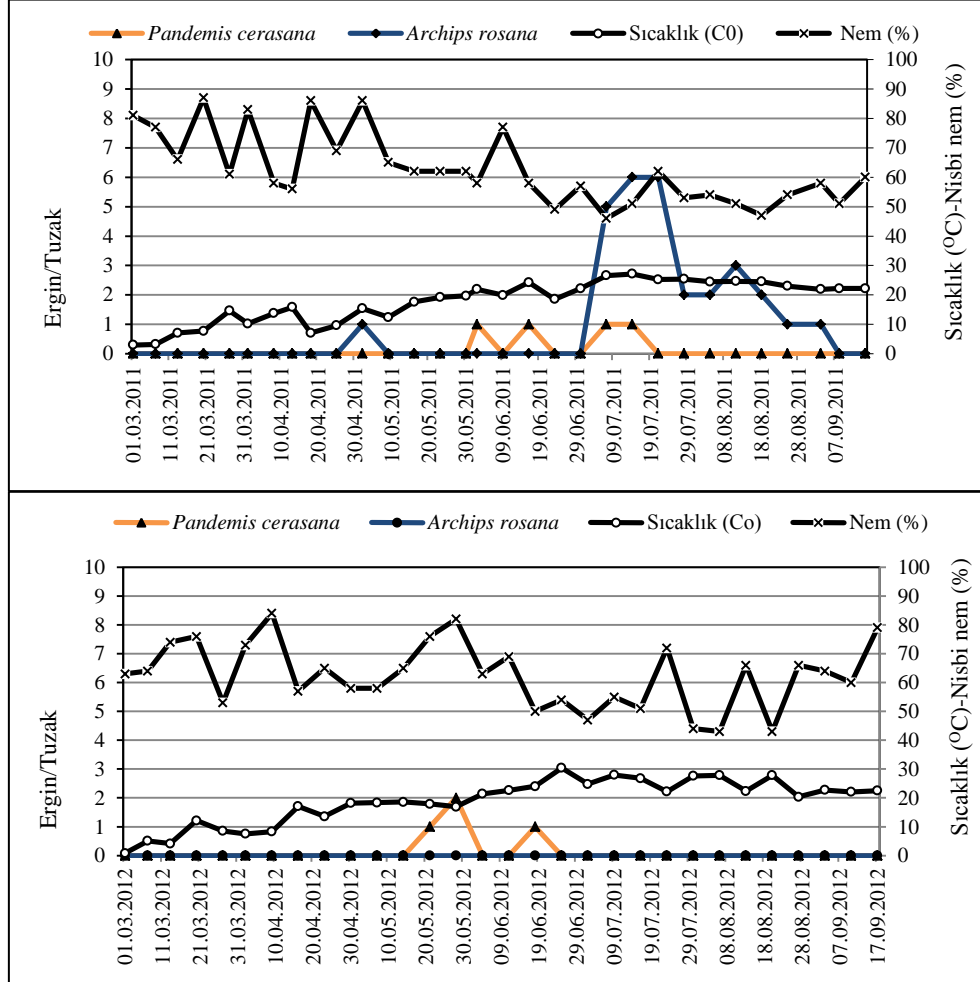
Merkez ilçedeki ergin popülasyon gelişmesi

Merkez ilçe, Kepez beldesindeki şeftali örnekleme bahçesinde 2011 yılında tuzaklara yakalanan *A. rosana* ve *P. cerasana*'nın ergin sayıları Şekil 2'de verilmiştir. Feromon tuzağına ilk *A. rosana* ergini 02.05.2011 tarihinde (267 gün derece) yakalanmıştır. Temmuz ayında tuzaklara yakalanan ergin sayısı artmış ve 14-21 Temmuz'da 6'şar adet erginle en yüksek sayıya ulaşmıştır. Ergin uçuşu 3 Eylül'de sona ermiştir. Aynı bahçede izlenen *P. cerasana*'nın ilk ergini 6 Haziran'da yakalanmış ve 14 Temmuz'da sona ermiştir.

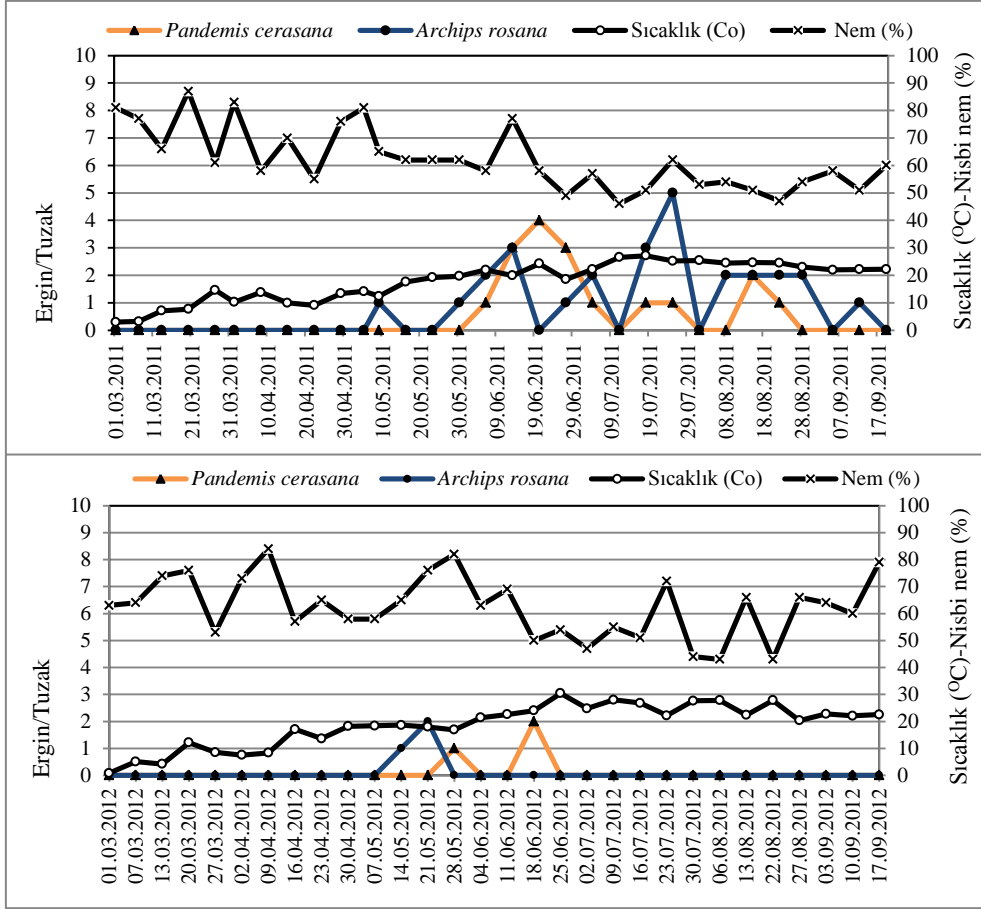
Çalışmanın yürütüldüğü 2012 yılında ise Şekil 2'de görüldüğü üzere *A. rosana*'nın tuzaklara yakalanmadığı görülmüştür. *P. cerasana*'nın ilk ergini 21.05.2012 tarihinde yakalanmış ve 14.06.2012 tarihinde son bulmuştur. Tuzaklarda toplam 4

ergin elde edilmiştir. Her iki yılda da tuzaklarda yakalanan *P. cerasana* ergin sayısı eşit bulunmuştur. *A. rosana*'nın toplam ergin sayısı 2011 yılında 29 adet iken, 2012 yılında ergine rastlanılmamıştır.

Merkez ilçe, Yapıldak köyünde şeftali bahçesindeki feromon tuzaklarına yakalanan *A. rosana* ve *P. cerasana* ergin popülasyonu ise Şekil 3'de verilmiştir.



Şekil 2. Kepez beldesindeki (Merkez ilçe) şeftali bahçesinde 2011-2012 yıllarında *Archips rosana* ve *Pandemis cerasana*'nın ergin popülasyonu.



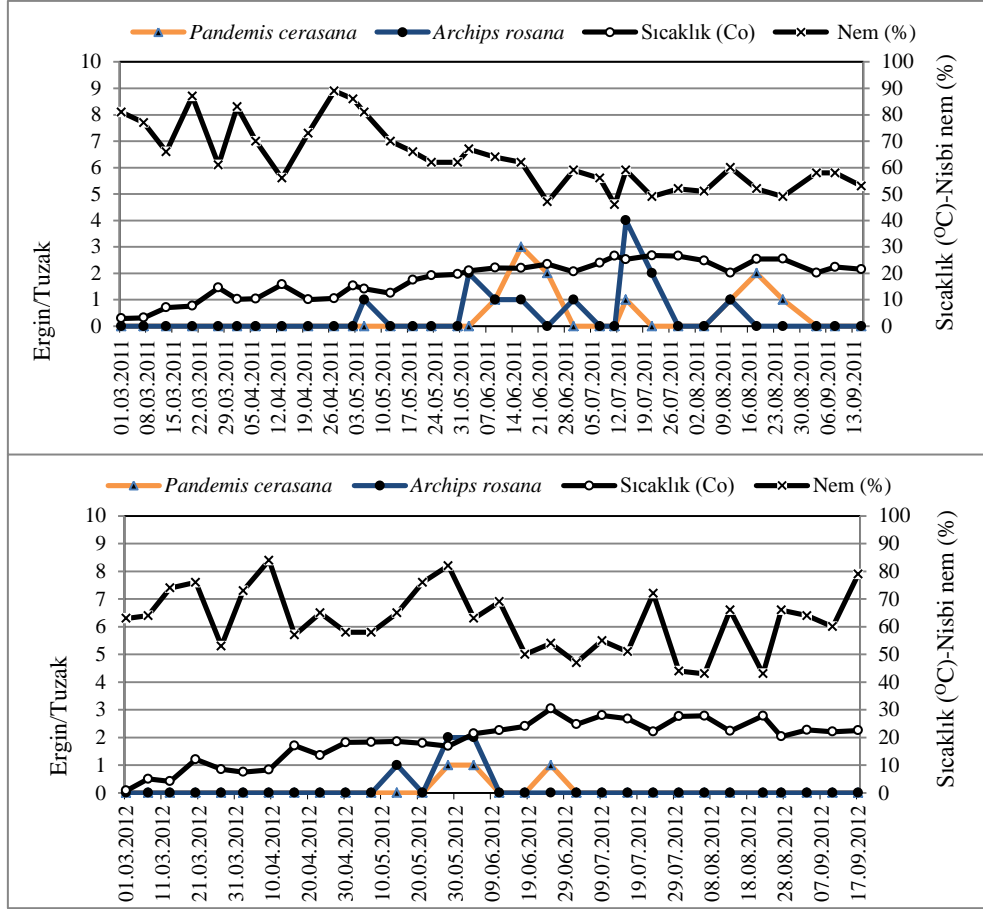
Şekil 3. Yapıldak köyündeki (Merkez İlçe) şeftali bahçesinde 2011–2012 yıllarında *Archips rosana* ve *Pandemis cerasana*'nın ergin popülasyonu.

İlk *A. rosana* ergini 09.05.2011 tarihinde (317 gün derece) tuzaklarda yakalanmıştır. Haziran ayı boyunca düşük sayıda da olsa tuzaklarda ergin sayılmış ve en yüksek sayıya (5 ergin/tuzak) 25.07.2011 tarihinde ulaşılmıştır.

Çalışmanın ikinci yılında ise 28.05.2012 tarihinde bir ve 14.06.2012 tarihinde iki adet *P. cerasana* ergini yakalanmıştır. *A. rosana*'nın ise 10.05.2012 tarihinde 1 adet ve 21.05.2012 tarihinde ise 2 adet ergini sayılmıştır. Bu tarihlerde, erkek ve dişiler için etkili sıcaklıklar toplamının 323 ve 327 gün derece olduğu tespit edilmiştir.

Merkez ilçe, Musa köyde bulunan şeftali bahçesinde feromon tuzaklarına yakalanan her iki zararlıya ait ergin sayıları Şekil 4'de verilmiştir.

Çanakkale ilinde *Archips rosana* (Linnaeus, 1758) ve *Pandemis cerasana* (Hübner, 1786) (Lepidoptera: Tortricidae)'nin meyve alanlarında yayılışı ve şeftali bahçelerinde popülasyon gelişmesi.



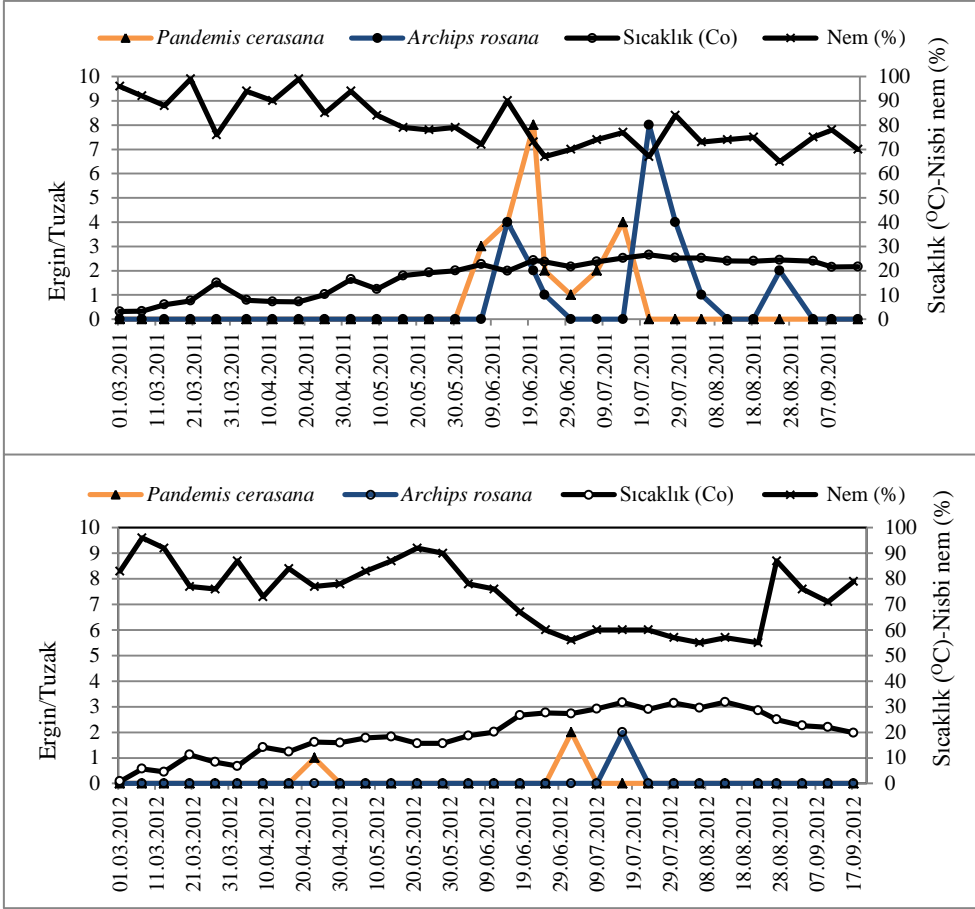
Şekil 4. Musa köydeki (Merkez ilçe) şeftali bahçesinde 2011-2012 yıllarında *Archips rosana* ve *Pandemis cerasana*'nın ergin popülasyonu.

A. rosana ergini 05.05.2011 tarihinde tuzaklara yakalanmış, uzun bir aradan sonra 02.06.2011 tarihinde 2 ergin sayılmış ve düzensiz aralıklarla düşük sayıda yakalanan erginler 11.08.2011 tarihinde son bulmuştur. Toplamda mevsim boyunca 13 adet ergin sayılmıştır. *P. cerasana* ergini ise 09.06.2011 tarihinde elde edilmiş ve 25.08.2011 tarihinde ergin uçuşu tamamlanmıştır.

Çalışmanın ikinci yılında ise *A. rosana*'nın ilk ergini 14.05.2012 tarihinde yakalanmış ve 04.06.2012 tarihinde son bulmuştur. *P. cerasana* ergin uçuşu da benzer şekilde mayıs ayında gerçekleşmiştir.

Lapseki ilçesindeki ergin popülasyon gelişmesi

Lapseki ilçesi Umurbey beldesinde bulunan şeftali bahçesindeki feromon tuzaklarında yakalanan her iki zararlıya ait ergin sayıları Şekil 5'de verilmiştir.



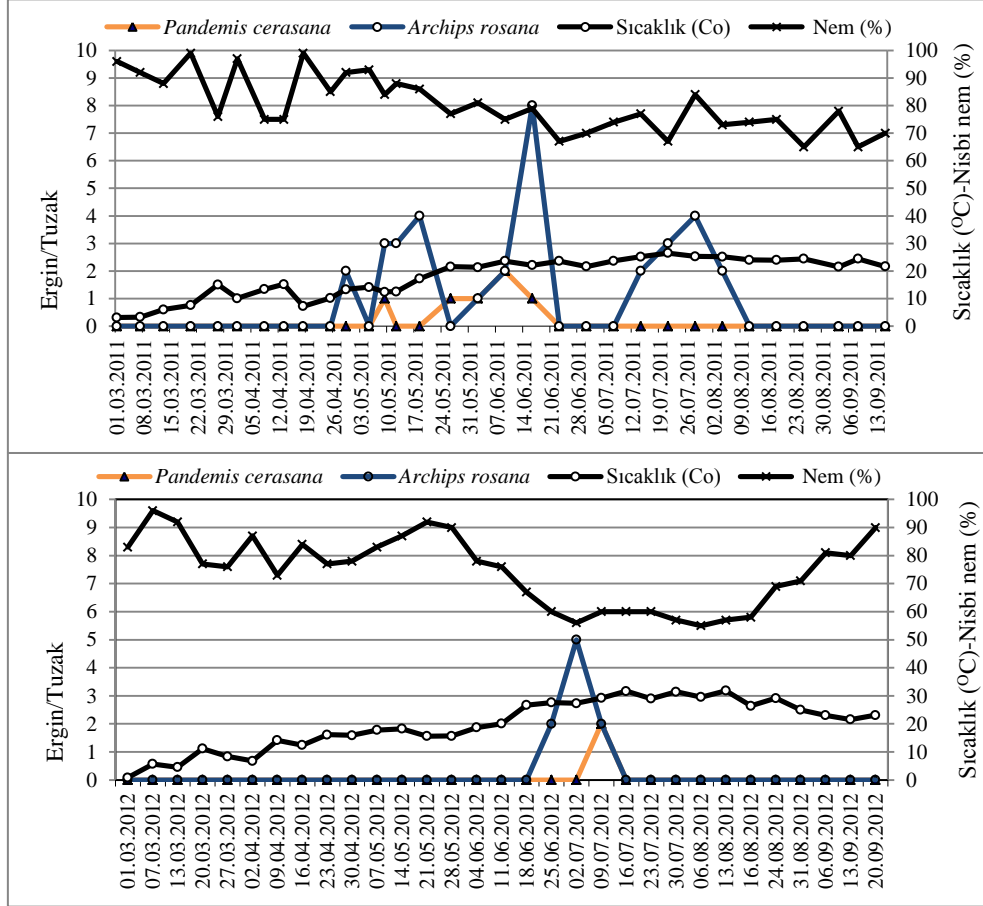
Şekil 5. Umurbey beldesindeki (Lapseki ilçesi) şeftali bahçesinde 2011-2012 yıllarında *Archips rosana* ve *Pandemis cerasana*'nın ergin popülasyonu.

A. rosana ergin uçuşu 13.06.2011 tarihinde başlamıştır. Bu dönemde etkili sıcaklıklar toplamı ise 766 gün derece olarak kaydedilmiştir. Ayrıca, bu bahçede 25.04.2011 tarihinde de kışlayan yumurtalardan çıkış yapan larvalar tespit edilmiştir. Kültüre alınan larvalardan 08.05.2011 ile 11.05.2011 tarihlerinde ergin elde edilmiştir. Böylece kışlayan popülasyonun ergin uçuşu Mayıs ve Haziran ayında başlamış ve bunlardan oluşan dölün erginleri ise 25.08.2011 tarihine kadar devam etmiştir. En yüksek ergin 8 adet birey ile 21.07.2011 tarihinde gerçekleşmiştir. Örneklem süresince toplam 22 adet *A.rosana* ergini tuzaklarda yakalanmıştır.

İlk *P.cerasana* ergini ise 06.06.2011 tarihinde (3 adet) tuzaklara düşmüştür. Ergin sayısı 20.06.2011 tarihinde 8 bireye ulaşmış ve 14.07.2011 tarihine kadar devam etmiştir. Mevsim boyunca toplam 24 adet ergin elde edilmiştir.

Çalışmanın ikinci yılında ise aynı bahçede *A. rosana*'ya ait sadece 2 adet ergin 16.07.2012 tarihinde tuzağa yakalanmıştır. *P. cerasana* erginleri ise 23.06.2012 1 adet ve 02.07.2012 tarihinde ise 2 adet olarak tespit edilmiştir.

Lapseki ilçesi, Yenice köyde 2 adet şeftali bahçesinde örnekleme yapılmış olup, her iki bahçedeki tuzaklarda yakalanan *A. rosana* ve *P. cerasana*'nın erginlerinin ortalama sayıları Şekil 6'da verilmiştir.



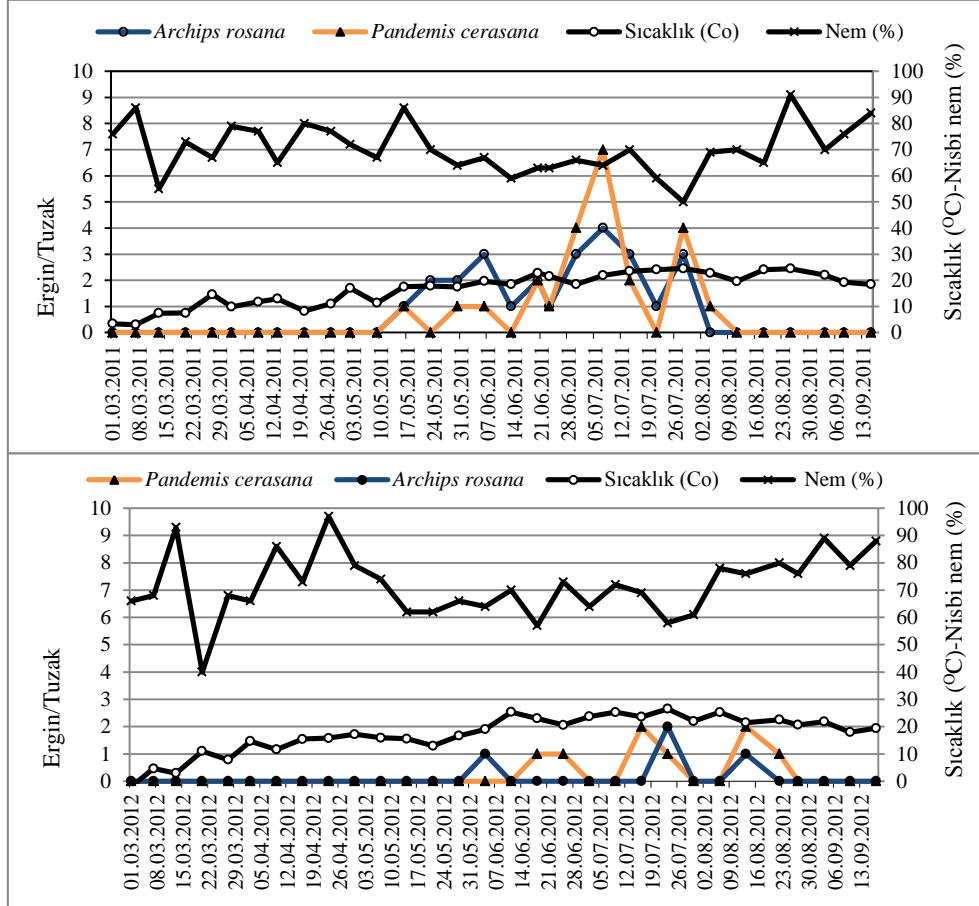
Şekil 6. Yenice köydeki (Lapseki İlçesi) şeftali bahçesinde 2011-2012 yılında *Archips rosana* ve *Pandemis cerasana*'nın ergin popülasyonu.

Şeftali bahçesinden elde edilen veriler incelendiğinde; feromon tuzağında ilk *A. rosana* ergini etkili sıcaklıklar toplamının 281 gün derece olduğu 24.04.2011 tarihinde yakalanmıştır. En yüksek ergin sayısı 8 bireyle 16.06.2011 tarihinde gerçekleşmiş ve ergin uçuşu 04.08.2011 tarihinde son bulmuştur. Mevsim boyunca toplam 34 adet *A. rosana* ergini tuzaklara yakalanmıştır. Aynı bahçede *P. cerasana*'nın ilk ergini 09.05.2011 tarihinde görülmüş ve uçuşlar 16.06.2011 tarihine kadar sürmüştür. Sadece 6 adet ergin tuzaklarda sayılmıştır.

Çalışmanın ikinci yılında ise toplam 9 adet *A. rosana* ergini 25.06.2012-09.07.2012 tarihlerinde tuzaklara yakalanmıştır. *P. cerasana* ise sadece 09.07.2012 tarihinde 2 adet ergini sayılmıştır.

Bayramiç İlçesindeki ergin popülasyon gelişimi

Şekil 7’de görüldüğü üzere Bayramiç ilçesi Ahmetçeli köyünde bulunan şeftali bahçesinden elde edilen veriler incelendiğinde feromon tuzagında ilk *A. rosana* ergini, etkili sıcaklıklar toplamının 326 gün derece olduğu 16.05.2011 tarihinde yakalanmıştır.



Şekil 7. Ahmetçeli köyündeki (Bayramiç İlçesi) şeftali bahçesinde 2011–2012 yıllarında *Archips rosana* ve *Pandemis cerasana*'nın ergin popülasyonu.

A. rosana için ergin uçuşu 16.05.2011 ile 28.07.2011 tarihleri arasında gerçekleşmiş olup, toplam 26 adet ergin elde edilmiştir. Aynı bahçede *P. cerasana*'nın ilk ergin çıkışı 16.05.2011 tarihinde başlamış ve ergin uçuşu 04.08.2011 tarihinde son bulmuştur. Bu bahçede toplam 24 adet *P. cerasana* ergini

tuzaklarda yakalanmıştır. Tuzaklarda her iki zararlıya ait erginler elde edilmesine rağmen, meyve zararına rastlanmamıştır. Buna karşın çok az miktarda yaprak zararı dikkati çekmiştir.

Denemenin ikinci yılına gelindiğinde ilk *A. rosana* erginleri 04.06.2012 tarihinde tuzaklara yakalanmıştır. Ergin uçuşu 13.08.2012 tarihinde son bulmuş ve toplam 4 ergin elde edilmiştir. *P. cerasana*'nın ise ilk ergini 18.06.2012 tarihinde tuzaklara yakalanmış ve ergin uçuşu 22.08.2012 tarihine kadar sürmüştür. Tuzaklarda toplam 8 ergin elde edilmiştir. Diğer şeftali bahçelerinde olduğu gibi, ikinci yıl bu bahçede de ergin sayısı düşmüştür.

TARTIŞMA VE KANI

Bu çalışmanın sonucunda, Çanakkale ilinde, Ezine ve Yenice ilçeleri dışında kalan şeftali, kiraz ve elma bahçelerinde *A. rosana* ile birlikte *P. cerasana*'nın varlığı belirlenmiştir. Her iki zararlı en fazla şeftali bahçelerinden yakalanmıştır. İl genelindeki şeftali alanlarında bahçe başına en yüksek *A. rosana* ergin sayısı sırasıyla; Lapseki, Merkez, Biga, Bayramiç ve Gelibolu'da elde edilirken; *P. cerasana* ergin sayısı sıralamasında Merkez ilçe 4. sıraya düşmüş olup, Lapseki, Bayramiç ve Biga ilk üç sırada yer almıştır. Şeftali üretimin en fazla olduğu Lapseki ilçesinde her iki zararlı en yüksek sayıda elde edilmiştir. *A. rosana* ergin sayısının yüksek olduğu ikinci ilçe Merkez ilçe olurken, *P. cerasana*'nın yüksek olduğu ikinci ilçe Bayramiç olmuştur.

Diğer taraftan Çanakkale'de her iki türün zararına kiraz ve elma bahçelerinde rastlanılmamıştır. Buna karşın şeftali bahçelerinde hem yapraklarda ve hem de meyvelerdeki zararı tespit edilmiştir. Buna karşın Özdem ve ark., (2014) *P. cerasana*'nın Afyonkarahisar kiraz alanlarında ana zararlı konumunda olduğunu ve Barbara et al. (1994) Romanya'da *P.cerasana*'nın şeftali, elma, armut, erik, kayısı, kiraz v.b. meyvelerde zararlı olduğunu ifade etmişlerdir. Tiso et al. (1992) ise *P.cerasana*'nın elma ve armut bahçelerinde ana zararlı olduğunu tespit etmişlerdir. Yapılan çalışmalarda bölgelere bağlı olarak yaprakbüklenlerin konukçu tercihlerinin değiştiği görülmektedir. Zira, Tiso et al. (1992), elma ve armutlarda; yaprak, çiçek ve meyvelerde, Barbara et al. (1994) elma ve armutlarda; meyvelerde, Özdem ve ark. (2009) kirazlarda tüm fenolojik dönemlerin zarara uğradığının altını çizmişlerdir. Ulu ve Önuçar (1999) ise *A. rosana* larvalarının, kiraz meyvelerindeki zarar oranının %2 ile 9 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çınar ve ark.(2004), kirazlarda çiçek ve yaprak; Polat ve Tozlu (2010) ise elmalarda çiçek, yaprak ve meyve zararının önemli olduğunu bildirmişlerdir. Ulu (1983) *A. rosana*'nın kiraz ve kayısıda, Ulu ve Önuçar (1995) kirazda, Kovancı ve ark. (2003) elmada önemli bir zararlı olarak belirtmişlerdir.

Çanakkale ili meyve alanlarında yaprakbüklenlerin kışı geçiren bireylere ait larvalarının nisan ayı içerisinde yapraklarda görülmeye başladığı ve her iki türün ilk kelebek uçuşunun bahçelere göre değişmekle birlikte etkili sıcaklıklar toplamının 260-320 günderece arasında olduğu nisan ayı sonunda başladığı

görülmüştür. Ancak, Doğanlar (2008) ilk ergin uçuşu için bu değeri 512 gün derece olarak bildirmiştir. Çanakkale’de kışlayan dölle ait ilk ergin uçuşu mayıs ve haziran aylarında ve ikinci uçuşun ise temmuz ve ağustos aylarında gerçekleştiği görülmüştür. Kovancı ve ark. (2003), Doğanlar (2008) ile Polat ve Tozlu (2010) yaptıkları çalışmalarda *A. rosana* ergin uçuşunun mayıs ile temmuz ayları arasında gerçekleştiğini ve yılda tek döl verdiğini bildirmişlerdir.

Çanakkale meyve bahçelerinde 2011 yılında *P.cerasana* ergin uçuşu da *A.rosana* ergin uçuşu paralellik göstermiştir. Ancak, 2012 yılında tuzaklara yakalanan ergin sayısının düşük seviyede olması nedeniyle *P.cerasana*’nın popülasyon seyri hakkında bir kanaat oluşmamıştır. Buna karşın Tiso et al. (1992), Barbara et al. (1994), Özdem ve ark. (2009) ve Doğanlar (2008) *P.cerasana*’nın yıl içinde iki nesil verdiğini bildirmişler.

Çalışmanın yapıldığı ikinci yılında tüm bahçelerde her iki zararlının ergin sayısının düşük düzeyde kalması iki yıl arasındaki iklimsel farklılıklara bağlanmıştır. Nitekim, 2012 yılı kış döneminde (Ocak, -4.85 °C ve Şubat -3.06 °C) bir önceki yıla göre (Ocak, 1.52 °C ve Şubat, 1.2 °C) minimum sıcaklıklara ait gün sayısı ve devamında 2012 yılına ait haziran, temmuz ayları ve yaz sıcaklıklarının yüksek seyretmesinin bu değişikliğe neden olduğu kanısındayız. Diğer taraftan polifag olan bu zararlılar genelde Çanakkale’de karışık olarak tesis edilen meyve bahçelerinde her zaman uygun besin bulabileceklerinden dolayı varlıklarını devam ettirebileceklerdir. Çanakkale ilinde ilk kez ele alınan *P.cerasana*’nın popülasyon yoğunluğu çoğu bahçelerde düşük olmasına rağmen *A. rosana*’da olduğu gibi tüm örneklem alanlarında varlığı tespit edilmiştir. Birçok araştırmacının da sözünü ettiği üzere yılda birden fazla döl veriyor olması nedeniyle bu zararlının ileride önemli konuma gelebileceği düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada ele alınan *Pandemis cerasana*’nın teşhisine yardımcı olan Bornova Zirai Mücadele Araştırma İstasyonu’ndan Uzman Tefvik TURANLI’ya teşekkürü borç biliriz.

KAYNAKLAR

- AliNiazee M. T., 1977. Bionomics and Life History of a Filbert Leafroller, *Archips rosanus* (Lepidoptera: Tortricidae). Annals of the Entomological Society of America, 70 (3): 391-401.
- Aysu R., 1955. Yaprak büken “Cacoecia”, T.C. Ziraat Vekaleti Ziraat Mücadele Enstitüsü Yayınları, Bornova, İzmir, No: 39, 15 s.
- Bora T. ve Karaca İ., 1970. Kültür bitkilerinde hastalığın ve zararın ölçülmesi. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakül., Yardımcı Ders Kitabı Yayın No: 167.
- Barbara C., Pasaqualini E., and Antropoli A., 1994. *Pandemis cerasana* (Hb.) e *Archips podanus* (Scop.): Definizione di Soglie di Intervento Basate Sulle Catture di

- Trappole a Feromoni Sessuali. Boll.Ins.Ent.” G. Grandi “ Unv. Bolgna , (49), 165-173.
- Çınar M., Çimen İ. ve Bolu H., 2004. Elazığ ve Mardin İlleri Kiraz Ağaçlarında Zararlı Olan Türler, Doğal Düşmanları ve Önemlileri Üzerinde Gözlemler. Türk Entomoloji Dergisi, 28(3), 213-220
- Doğanlar M., 1987. Erzurum ve Çevresindeki Elma ve Armut Ağaçlarında Bulunan Yaprak Bükenler ve Benzer Şekilde Beslenen Diğer Lepidopterler ile Bunları Parazitleri Üzerinde Araştırmalar. Doğa Türk Tarım ve Orman. Dergisi, 11 (1), 86-93.
- Doğanlar O., 2008. Temperature-Dependent Development and Degree-Day Model of European leaf roller, *Archips rosanus* (L). Journal of Plant Protection Research, 48 (1), 63-72.
- Erden F., 1988. Erzincan bölgesi yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarının böcek kökenli zararlıları tanınmaları ve önemlilerinin zararlılık durumları üzerine araştırmalar. Mesleki Yayınlar No: 4. T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü Yayın Dairesi Başkanlığı, Ankara, 96 s.
- Kovancı B., Gençer N.S., Akbudak B. ve Kaya M., 2003. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Elma Bahçesinde Elma Yaprakbükeni, *Archips rosana* (L.)'un Ergin Popülasyon Dalgalanması Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Ün. Ziraat Fak. Dergisi, 34(1), 35-40
- Özbek H., Güçlü Ş. ve Hayat R., 1996. Kuzeydoğu Tarım Bölgesi'nde Taş Çekirdekli Meyve Ağaçlarında Bulunan Fitofag ve Predatör Böcek Türleri. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 20 (3), 267-282.
- Özdemir M., Özdemir Y., Seven S. ve Bozkurt V., 2005. Orta Anadolu Bölgesi'nde Kültür Bitkilerinde Zararlı Tortricidae (Lepidoptera) Faunası Üzerine Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 45(1-4), 17-44
- Özdem A., Özdemir M., Bozkurt V. ve Zeki C., 2009. Afyonkarahisar ili kiraz ağaçlarında zararlı *Pandemis cerasana* (Hübner, 1786) (Lepidoptera:Tortricidae)'nın morfolojik özellikleri ve ergin popülasyon değişimi. Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri 15-18 Temmuz 2009, Van. 125 s.
- Özdem A., Bozkurt V. ve Özdemir M., 2014. Afyonkarahisar ili kiraz ağaçlarında zararlı *Pandemis cerasana* (Hübner, 1786) (Lepidoptera:Tortricidae)'nın mücadelesinde kitle halinde tuzakla yakalama olanaklarının araştırılması. Türkiye V. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri 3-5 Şubat 2014, 17 s.
- Özder N., 1999. Tekirdağ ilinde kiraz bahçelerinde bulunan doğal düşmanlar ve bunlardan yumurta parazitoiti, *Trichogramma cacoeciae* March. (Hym., Trichogrammatidae)'nin yaprakbüken türlerinde (Lep., Tortricidae) doğal etkinliği üzerinde araştırmalar, Türkiye 4. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 26-29 Ocak 1999, Adana 341-354.
- Özpınar A. Şahin A. K. Polat B. ve Özbek İ., 2012. Çanakkale İli Meyve Alanlarında *Grapholita molesta* Busck, 1916, (Lepidoptera:Tortricidae)'nın Yayılışı ve Ergin Popülasyon Değişimi. Bitki Koruma Bülteni, 52(1), 71-80

- Polat A. ve Tozlu G., 2010 Erzurum'da *Archips rosana* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera, Tortricidae)'nın Kısa Biyolojisi, Konukçuları, Parazitoit Üzerinde Araştırmalar. Türk Entomoloji Dergisi, 2010 (4), 529-542
- Tiso R., Butturini A., Berardinis E. and Briolini G., 1992. A Phenological Model For the Apple and Pear Leaf-roller *Pandemis cerasana* (Hb.) (Lepidoptera, Tortricidae). Boll. Ins. Ent. "G. Grandi" Univ. Bologna, (47), 101-110.
- Tuatay N., Kalkanadelen A. ve Aysev N., 1972. Nebat koruma müzesi böcek kataloğu (1961-971) T.C. Tarım Bakanlığı, Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü, Mesleki Kitaplar Serisi, Ankara, 199 s.
- Ulu O., 1983. İzmir ve Manisa illeri çevresi taş çekirdekli meyve ağaçlarında zarar yapan *Archips* (Lepidoptera: Tortricidae) türleri, tanımları. Orman Bak. Zir. Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Yay. Bornova Zirai Müc. Araş. Ens. Müd. Araş. Serisi No:145:165
- Ulu O. ve Önuçar A., 1995. Kiraz ağaçlarında ana ve ekonomik öneme sahip zararlılar ve yararlıların populasyon değişimleri ile zararlıların mücadeleye esas kritik biyolojik dönemlerinin saptanması. Tarım ve Orman Köyişleri Bakanlığı Tar. Araş. Genel Müd., 1995 Yılı Gelişme Raporu.
- Ulu O. ve Önuçar A., 1999. Kiraz Ağaçlarında Elma Yaprakbükeni *Archips rosanus* (L) (Lepidoptera, Tortricidae)'un Ekonomik Zarar Eşiği Üzerinde Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 39 (3-4), 103-114
- Yiğit A. ve Uygun N., 1982. Adana, İçel ve Kahramanmaraş illeri elma bahçelerinde zararlı ve yararlı faunanın saptanması üzerine çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni, 22 (4), 163-178.
- Yılmaz A., 2004., Tüysüz beyaz şeftali tiplerinin önemli şeftali ve nektarin çeşitleriyle markolojik ve genetik özellikleri bakımından karşılaştırılması. Ç.O.M.Ü., Fen Bilimleri Ens., Bahçe Bitkileri. Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 121 s (Yayımlanmamıştır)
- Zhou S. Z. and Deng, R. G. Ç., 2004. The Research Status of Citrus Leaf-rollers. South China Fruits, 33 (4), 10-12.

Marmara Bölgesi Ayva Bahçelerinde Zararlı Böcek ve Akar Türleri ile Doğal Düşmanlarının Saptanması ve Önemli Zararlı Türlerin Popülasyon Değişimi

Cemil HANTAŞ¹

Gürsel ÇETİN¹

M. Emin AKÇAY¹

SUMMARY

Determination of harmful insect and acari species and their natural enemies in quince orchards in Marmara Region and population fluctuations of important harmful species

It was determined pest and useful acari and insect species, damage ratios and population fluctuation in quince orchards established with Eşme variety in Bursa, Sakarya and Yalova provinces of Marmara region during 2009-2011. In Study were determined 30 insect pest genus and species belonging to 19 families from 4 order and 4 harmful species belonging to 3 families from Acarina order. The most important species relating to insect pests were determined from Tortricidae and Pyralidae families belonging to Lepidoptera order. Oriental fruitmoth (*Cydia molesta* Busck.), Codling moth (*Cydia pomonella* L.) Apple leafroller (*Archips rosanus* L) from Tortricidae family and Quince moth (*Euzophera bigella* Zell.) from Pyralidae family were determined as important pest. The European redmite [*Panonychus ulmi* (Koch) (Acari: Tetranychidae)] and The Flat scarletmite [*Cenopalpus pulcher* Can. and Fan. (Acari: Tenuipalpidae)] from harmful acari species were determined as intensive and extensive. As for beneficial insects and acari, 13 species belonging to family Coccinellidae from Coleoptera order, three species from Phytoseidae family, Tromboculidae family individuals and a neutral species were determined. In study, the damage ratio done by Oriental fruit moth, Quince moth and Codling moth in neglected quince orchards and control measures were not taken regularly were 100%

Key words: Marmara Region, quince, insect, pest, mite, natural enemy

ÖZET

Marmara Bölgesi illerinde Bursa, Sakarya ve Yalova'da çoğunlukla eşme çeşidi ile kurulan ayva bahçelerinde 2009–2011 yıllarında bulunan zararlı akar ve böcek ile faydalı doğal düşman türleri, zarar oranları ve popülasyon değişimleri belirlenmiştir. Çalışmada, 4 takım

¹ Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü- YALOVA
Sorumlu Yazar (Corresponding author) e-mail: cemilh44@yahoo.com
Yazının Yayın Kuruluşuna Geliş Tarihi (Received): 24.03.2014

ve 19 familyaya bağlı 30 zararlı böcek cins ve türü, Acarina takımından 3 familyadan 4 zararlı tür saptanmıştır. Zararlı böceklerden en önemli türler Tortricidae ve Pyralidae (Lepidoptera) familyalarından tespit edilmiştir. Tortricidae familyasından Doğu meyvegüvesi (*Cydia molesta* Busck.), Elma içkurdu [*Cydia pomonella* L. ve Elma yaprakbükeni (*Archips rosanus* L.) ve Pyralidae familyasından ise Ayva içkurdu (*Euzophera bigella* Zell.) önemli zararlı türler olarak saptanmıştır. Ayrıca, zararlı akar türlerinden Tetranychidae familyasında Akdiken akarı (*Amphitetranychus viennensis*), Avrupa kırmızıörümceği [*Panonychus ulmi* (Koch)] yoğun ve yaygın olarak belirlenmiştir. Doğal düşmanlardan Coleoptera takımı Coccinellidae familyasından 13 tür, acarina takımı Phytoseidae familyasından 3 tür ve Tromboculid spp. ile bir nötr tür saptanmıştır. Çalışmada; bakımsız ve mücadelesi düzenli yapılmayan ayva bahçelerinde Doğu meyvegüvesi, Ayva içkurdu ve Elma içkurdu zararı % 100 olmuştur. Bu zararlılar ayvada ana zararlılar olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Marmara Bölgesi, Ayva, zararlı böcek, akar, faydalı böcekler

GİRİŞ

Gülğiller (Rosaceae) familyasından olan ayva (*Cydonia oblonga* Miller), 10–1000 metrede yüksekliklerdeki her bölgede yetişen, kumlu-tınlı sıcak ve geçirgen toprakları seven, 4–5 m kadar boylanan, kırmızı kahverengi gövdeli bir meyve ağacıdır. Ayvanın anavatanı Hazar Denizi dolayları, Kuzey-Batı İran, Türkistan ve Kuzey Anadolu'dur.

Türkiye, 2011 yılı verilerine göre 127.767 ton ayva üretim ile dünyada ilk sırada, ikinci Çin 120. 000 ton, üçüncü Özbekistan 73.000 ton, dördüncü sırada İran 35, 430 tonla yer almaktadır. Türkiye'de 2012 yılı verilerine göre ayva üretim miktarı, en çok Sakarya ilinde olup bu ilimizi sırasıyla Bursa, Antalya ve Bilecik illeri takip etmektedir (Anonim 2014).

TÜİK 2013 yılı verilerine göre Ülkemizde meyve veren ayva ağacı sayısı 3.226.000, meyve vermeyen ağaç sayısı 595.000 ve üretimin ise 139. 310 ton olduğu bildirilmektedir.

Ayvanın meyvesi doğrudan sofralık olarak tüketildiği gibi; pişirilerek, reçel, marmelât, kompostosu, tatlı, şarap, likör, meyve suyu ve pasta yapılarak tüketilmekte olup ayrıca tıpta ilaç yapımında da kullanılmaktadır.

Ülkemizde ayva meyve suyu üretiminde ilk defa 2007 yılında kullanılmaya başlanmış ve 2010 yılında ayva üretim 121bin tona ulaşmıştır (Anonim, 2011).

Ulukışla-Pozantı yöresi elma, armut ve ayva bahçelerinde, 1995-98 yılları arasında yapılan faunistik çalışmada 7 takıma ait 38 familyaya bağlı 110 zararlı türün varlığı tespit edilmiştir. Bu tespit edilen türlerden 57 türün ayvada zarar yaptığı bunlardan 15'inin de ayvada ekonomik önemde zarar verebilecek türler olduğu bildirilmektedir (Bayhan ve ark.1999).

Ayva zararlısı olarak; Elma yaprakbitinin (*Aphis pomi*), Elma yeşilyaprakbiti (*Rhopalosiphum fitchii*), Elma pamuklubiti (*Eriosoma lanigerum*), Elma içkurdu, (*Cydia pomonella*), Doğu meyvegüvesi (*Grapholita molesta*), Alıç kaplanı

Corythucha cydoniae (Fitch) (Hemiptera: Tingidae), Ayva hortumluböceği [*Conotrachelus crataegi* (Col.: Curculionidae)], Kalkan böceği [*Coptodisca splendoriferella* (Lepidoptera: Heliozelidae ve San Jose scale, *Quadraspidiotus perniciosus* bildirmektedir (Anonymous 2006).

Kuzey Amerika'da ayvada zararlı olarak Elma içkurdu ve Doğu meyvegüvesi zararlı olduğu belirtilmektedir (Anonymous 2009).

Ayvada ana zararlı olarak; Elma içkurdunun ile Akdeniz meyvesineği'ni bildirmekte ve kiraz sülügünün de ayvada zararlı olduğunu kaydetmektedir (Baxter, Paul 1997).

Avrupa'da *E. bigella*'nın ilk kez 1978 de görüldüğü, İtalya'da Emilia-Romagna Bölgesi'nde yapılan çalışmalarda kayısı, şeftali, armut elma ve ayva bahçelerinde saptandığı, bazı bölgelerde bu zararlının Doğu meyvegüvesi (*C. molesta*) kadar zarar yaptığı belirtilmektedir. Yine bu zararlının Şeftali güvesi [*Anarsia lineatella* Zell. (Lep.: Gelechiidae)] Elma içkurdu (*C. pomonella*) ve daha birçok zararlıdan ise daha fazla zarar meydana getirdiği kaydedilmektedir. Akdeniz meyvesineği'nin (*C. capitata*) depolama sırasında sadece meyveleri kesmek suretiyle zararlının görülebileceğini saptamıştır (Deseo 1980).

E. bigella, İran'da ayvanın başlıca zararlısı olduğunu, larvaları meyvede galeriler açarak beslendiğini bu galerilere pislik bıraktığını ve Ayva içkurdu (*E. bigella*)'nun, elmanın da minör zararlıları arasında olduğu belirtilmektedir. Elma içkurdu (*C. pomonella*)'nun da ayvanın önemli zararlıları arasında olduğunu, zararlının yılda 4 döl verdiği saptanmıştır. Mücadele yapılmayan ayva bahçelerinde Ayva içkurdu (*E. bigella*) ve Elma içkurdu (*C. pomonella*) nedeniyle %95–100 oranında ürün kaybı olduğunu saptamışlar (Radjabı et al. 1979).

Radjabı et al. (1986) İran' da 1975–1985 yılları arasında Ayva içkurdu (*E. bigella*)'nun konukçularını, dağlık ve ova alanlarda popülasyon dinamikleri üzerinde çalışmışlar. Zararlı ayva, elma armut, erik kayısı ve kirazın odun dokusunda ayrıca ayva, elma armut, ceviz ve nar meyvesinde beslendiğini, başlangıçta Elma içkurdunun (*C. pomonella*) yoğunluğunun fazla olmasına rağmen yaz sonu ve sonbahar başlangıç döllerinde Ayva içkurdunun (*E. bigella*) baskın olduğunu saptamışlardır.

Avustralya'da sert çekirdekli meyvelerde önemli derecede zarar yapan Doğu meyve güvesi (*Cydia molesta*)'nin ayvada da önemli bir zararlı olduğu belirtilmektedir (Il'ichev et al. 1999)

İran'da Harnup güvesi, *Ectomyeloides ceratoniae* Zeller ve Ayva içkurdu, (*E. bigella*) eşeysel çekici (feromon) değerlendirilmesi çalışmalarında; Harnup güvesi ve Ayva içkurdu birçok meyvede önemli zararlı böcekler olduğunu, ayva ve nar gibi meyvelerin önemli konukçuları olduğu belirtilmektedir (Anonymous 2004).

Avrupa'da armut, ayva ve elmadaki ana zararlıların çoğunun ortak olduğunu; bunlardan bazıları *Capnodis tenebrionis*, *Cossus cossus*, *Ruguloscolytus rugulosus*,

Xyleborus dispar, *Zeuzera pyrina.*, *Pseudaulacaspis pentagona*, *Epidiaspis leperii*, *Quadraspidotus perniciosus*, *Operophtera brumata*, *Cydia molesta*, *C. pomonella*, *Adoxophys orana* ve *Archips podana* akarlardan *Panonychus ulmi* ve *Tetranychus urticae* bildirmektedir (Anonymous 2014).

Diğer meyvelerde olduğu gibi, ayvada da çok sayıda böcek ve akar türü zarar yapmakta olup bu zararlılar üründe verimi düşürmekte ve kaliteyi olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle kaliteli ve bol ayva elde etmek ve ülkemiz ekonomisine katkı sağlamak amacıyla ayva zararlılarının belirlenip mücadele programlarının hazırlanması gerekmektedir. Ayva konusunda yapılan ilk kapsamlı çalışma olması nedeniyle, sonuçları, uygulayıcı teknik teşkilatların ve araştırmacıların bilgi birikimine önemli katkı sağlayacaktır.

MATERYEL VE METOT

Ayva bahçelerinde bulunan zararlı, yararlı böcek ve akar türleri ile bunların toplanmasında ve muhafazasında kullanılan alet ve malzemeler (stereo mikroskop, akar fırçalama aleti ve eşeyssel çekici tuzaklar) ana materyallerimizi oluşturmuştur.

Zararlı ve Yararlı böcek ve akar türleri ile zarar oranlarının belirlenmesi

Arazi Çalışmaları: Marmara Bölgesi'nde 2009–2011 yıllarında ayva bahçelerinde zararlı böcek ve akar türleri ile doğal düşmanları saptamak amacı ile ayva yetiştiriciliğinin en yoğun olduğu, Sakarya'nın Pamukova ve Geyve ilçelerinde 4'er, Bursa'nın Gürsu ilçesinde 5 ve Enstitüsü ayva bahçesi olmak üzere toplam 14 bahçede sürveyler yürütülmüştür (Çizelge 1).

Çizelge 1. Marmara Bölgesi'nde sörvey yapılan ayva bahçelerinin bulunduğu il, ilçe ve köyler ile ağaç sayıları

İller	İlçeler	Köyler	Ağaç sayısı
Sakarya	Pamukova	Mekece -1	600
		Mekece -2*	24
		Eğriçay	274
		Merkez	700
	Geyve	Umurbey	300
		Safibey	400
		Eşme*	40
		Doğantepe	120
Bursa	Gürsu	Adaköy-1	240
		Adaköy-2	110
		Adaköy-3	60
		Hasanköy	300
		Ağaköy	80
Yalova	Merkez	Enstitü bahçesi.	116
Toplam		14	3.364

*Bakımsız bahçeler.

Sörveylere, Sakarya, Bursa ve Yalova illerinde ayva ağaçlarının tam çiçekte olduğu nisan ortalarında başlanmış ve hasat başlangıcı olan ekim ayına kadar iki haftada bir gidilmiştir. Çalışmalar ayva üretiminin yoğun olduğu aşağıda adı geçen illerin ilçe ve köylerinde seçilen bahçelerde yürütülmüştür. Çalışma, sistematik örnekleme yöntemine göre illerdeki toplam ağaç sayısının % 0.01'i esas alınarak yürütülmüştür (Bora ve Karaca 1970).

Sörveylerde aşağıda verilen yöntemler ve eşeysel çekici tuzaklar kullanılmıştır. Tuzaklar, 2009 yılında zararlıların tespiti, 2010-11 yıllarında popülasyon değişimi belirlenme kullanılmıştır. Eşeysel çekici tuzaklar çalışmaların yürütüldüğü her ilçede bir ayva bahçesine; Doğu meyvegüvesi (*C. molesta*), Elma içkurdu (*C. pomonella*) ve Akdeniz meyvesineği (*C. capitata*)'nin popülasyon değişimini izlemek amacıyla ağaçlarının güney doğu yönüne, yerden 1,5–2 metre yüksekliğe ve hakim rüzgar yönüne asılmıştır. Tuzak kapsülleri, prospektüsüne uygun olarak 4–6 haftalık aralıklarla değiştirilmiştir. Tuzaklarda ilk ergin yakalanana kadar haftada iki ve ilk ergin yakalandıktan sonra ise haftalık sayımlar yapılarak kaydedilmiştir. Bu sayımlar ergin uçuşları sona erinceye kadar devam etmiştir.

Göz ile inceleme yöntemi: Vejetasyon süresince ayva ağaçlarında var olan zararlı ve faydalı böcek ve akarları saptamak amacıyla iki hafta aralıklarla yapılmıştır. Bunun için bahçeyi temsil edecek şekilde ortalama 10 ağaçta ve 10 büyütme lup ile ayva ağaçlarının kök boğazı, gövde, dal, yaprak, tomurcuk, çiçek ve meyveleri dikkatlice incelenmiştir (Anonim 2008).

Ağaç üzerinde bulunan bazı böcek türleri elle, hareketli olanlar uygun büyüklükteki (30X50) beyaz plastik kap içerisine silkenmiştir. Zararlı akar ve thrips türlerini belirlemek için; her bahçeden seçilen 10 ağacın değişik yön ve yüksekliklerinden 10'ar yaprak koparılmış, böylece her bahçedeki 10 ağaçtan alınan, toplam 100 yaprak, bir polietilen torbaya yerleştirilmiş ve buz kutusu içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Yaprakbitleri, thripsler ve akar gibi küçük ve yumuşak vücutlu zararlılar, samur bir fırça ile zedelenmeden içinde % 70'lik alkol bulunan tüplere alınmıştır (Anonim 2008). Yaprak bitlerinin sayımları 0-6 skalasına göre (Fransız Zirai Mücadele ve İlaçları Cemiyeti, 1964) ayva bahçelerinde yapılmıştır (Anonim 2014).

Dal sayım yöntemi: Kışı ağaç üzerinde geçiren kabuklubit, koşnil gibi zararlıları saptamak amacı ile ayva bahçelerinden sürgün ve dal örnekleri alınmıştır. Örnekler budama makası yardımı ile buldukları bitki organlarıyla birlikte kesilip laboratuvara getirilmiştir (Anonim 2008).

Darbe yöntemi: Ağaçların üzerinde bulunan ve hareketli olan zararlı türleri belirlemek için kullanılmış olup vejetasyon süresince iki hafta ara ile uygulanmıştır. Örneklemin yapılacağı bahçelerdeki ağaç sayısına göre, bahçeyi temsil edecek şekilde tesadüfen seçilmiş ağaçların (10–20 ağaç/bahçe) dört yönünden birer dalına üzeri lastik hortumla kaplı sopa ile üç kez aynı hızla

vurulurken (toplam 100 darbede) hareketli olan zararlı ve yararlıların Steiner hunisine düşmeleri sağlanmıştır. Böcekler daha sonra öldürme şişesinde (etil asetat) öldürülerek etiketlenmek üzere laboratuvara getirilmiştir. (Anonim 2008).

Laboratuvar çalışmaları: Akar, thrips yaprakbiti sayımları, laboratuvarında stereoskopik mikroskop altında yapıldıktan sonra %70 alkol bulunan tüplere alınmıştır.

Ergin öncesi dönemde bulunan örnekler ise buldukları bitki organıyla birlikte ayrı ayrı kültür kafeslerine alınarak ergin çıkışı sağlanmıştır.

Araziden toplanan zararlı böcekler laboratuvarında takım düzeyine ayrılıp ayrı ayrı sayıldıktan sonra yöntemine göre iğnelenip, etiketlenerek teşhis için hazırlanarak uzmanlarına gönderilmiştir.

Belirlenen örneklerin zararlı olup olmadığına karar vermede, tür teşhisleri bu türler üzerinde yapılan gözlemler ve literatür bilgileri esas alınmıştır.

Çizelge 2. Sakarya, Bursa ve Yalova illerindeki ayva bahçelerine asılan eşeysel çekici tuzaklara ait bilgiler

Zararlı türü	İl/İlçe	Köy	Tuzak asma tarihi
Elma içkurdu (<i>C. pomonella</i>)	Sakarya/Pamukova	Mekece-1 Özbek Köyü	12 06. 2009, 2010 ve 2010
	Sakarya/Geyve	Safibey Doğantepe	12 06. 2009, 2010 ve 2010
Doğu meyvegüvesi (<i>C. molesta</i>)	Bursa/ Gürsu	Adaköy-1 Adaköy-2	16 06. 2010, 2010 ve 2010
	Yalova/ Merkez	Enstitü Bahçesi	09.06.2009, 2010 ve 2011
Akdeniz meyvesineği (<i>C. capitata</i>)	Sakarya /Pamukova	Mekece-1 Özbek Köyü	10 08. 2009, 2010 ve 2010
	Sakarya/Geyve	Safibey Doğantepe	10 08. 2009, 2010 ve 2010
	Bursa/ Gürsu	Adaköy-1 Adaköy-2	11 08. 2009, 2010 ve 2010
	Yalova/ Merkez	Enstitü Bahçesi	3 08. 2009, 2010 ve 2011

SONUÇLAR

Zararlı böcek ve akar türler ve zarar oranlarının belirlenmesi

Çalışmada saptanan zararlı böcek ve akar türleri Çizelge 4’de, faydalı böcek ve akar ise Çizelge 5’de verilmiştir.

Çizelge 5’incelendiğinde Marmara Bölgesi ayva bahçelerinde, Doğu meyvegüvesi (*C. molesta*), Ayva içkurdu (*E. bigella*) ve Elma içkurdu (*C. pomonella*) ana zararlılar olarak belirlenmiştir. Elma yaprakbükeni [*A. rosanus* L. (Lep.: Tortricidae)], Yaprakbitleri [(Hemiptera: Aphididae)], San-Jose kabuklubiti [*Q.*

perniciosus Comst. (Hem.: Diaspididae), Yaprak pireleri *Empoasca* spp (Hem.: Cicadellidae), Akdeniz meyvesineği [*C. capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae)], Avrupa kırmızıörümceği [*P. ulmi* (Koch) (Acari: Tetranychidae)], Yassı akar [*C. pulcher* Can. and Fan. (Acari: Tenuipalpidae)] ve Thripsler [*Thrips* spp (Thysanoptera: Thripidae)] diğer önemli zararlılar olarak saptanmıştır.

Sakarya ili Pamukova ve Geyve ilçelerinde 26 Ağustos'ta yapılan sürveyde yoğun kurtlanma zararından kaynaklanan vuruklar görülmüştür. Bu vuruklu kurtlu olduğu düşünülen meyveler laboratuvarında kültüre alınmış. Bu kültürlerden 26 Ağustos'ta 2 adet Elma içkurdu ergini, 25 Ağustos'ta ise 3 adet Doğu meyvegüvesi ise elde edilmiştir.

Bursa Gürsu'da eşeyssel çekici tuzaklarda saptanan, Elma içkurdu ve Doğu meyvegüvesi kelebek sayıları Sakarya ili Pamukova ve Geyve ilçelerine göre çok düşük sayıda saptanmıştır. Yoğun kimyasal mücadelenin yapıldığı Bursa ili Gürsu ilçesinde kurtlu meyve tespit edilememiştir. Enstitü ayva bahçesinde ise ağustosun ilk haftasında kurtlu meyve tespit edilmiştir.

Bölgede yapılan gözlemler sonucu Ayva hasadının gecikmesi durumunda Akdeniz meyvesineği zararının da çok önemli olabileceği görülmüştür.

Yalova'daki Enstitü ayva bahçesinde 2009 yılında Elma yaprakbükeni'nin yoğun zararı saptanmıştır. Zararlıların larvaları ayva yapraklarını ipeğimsi ağlarla birbirine bağlayıp buket haline getirerek beslenmekte, ayva meyvelerini ise kemirerek zarar vermektedir. Yapılan 100 sürgün sayımında, ortalama %25' inde larva zararı saptanmıştır. Elma yaprakbükeni 2010 yılında 2009 yılına göre daha yoğun zarar yaptığı görülmüştür.

Yaprak bitlerinin sürvey yapılan bakımlı ayva bahçelerinde yüksek skala değerlerinde (5-6) olduğu görülmüştür. Ancak ilaçlama yapılan zamanlarda düşük skala değerlerinde saptanmışlardır. Bakımsız ayva bahçelerinde ise (Mekece-2 ve Pamukova Merkez.) skala değeri en çok 4 seviyesinde bulunmuştur. Yaprakbitleri; *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas), *Rhopalosiphum insertum* (Walker) Sakarya (Pamukova)'da *R. insertum* (Walker), *Aphis gossypii* Glover, Sakarya (Geyve)'de, *M. euphorbiae* (Thomas), *R. insertum* (Walker), *Dysaphis pyri* (Boyer de Fonscolombe) Bursa (Gürsu)'da ve *A. gossypii* Glover, *Aulacorthum solani* (Kaltenbach) Yalova'da Enstitü bahçesinde saptanmıştır.

Ayva bahçelerinde zararlı ve yararlı akarlar sürvey yapılan ayva bahçelerinin tümünde, Armut yaprak uyuzu (*Eriophyes pyri* Pgst.) (Acarina: Eriophyidae) ise sadece bakımsız bahçelerde (Mekece-2 ve Pamukova Merkez) saptanmıştır. Bu bahçelerde Armut yaprak uyuzu %100 bulaşık olarak tespit edilmiştir. Ancak yaprak uyuzu dışındaki akarlarda yoğunluk 2009 yılına göre 2010 yılında çok düşük seviyede belirlenmiştir.

Sakarya Pamukova ilçesi bakımsız ayva bahçesinde (Mekece-2) ve Enstitü ayva bahçesinde hem dallarda hem de ayva meyvelerin üzerinde San-Jose kabuklubiti (*Q. perniciosus* Comst.) 2009 ve 2010 yıllarında görülmüştür.

Önemli zararlı türlerin ergin popülasyon değişiminin belirlenmesi

Pamukova (Sakarya) Mekece-1 ayva bahçesine 2009 yılının 12 Haziranda asılan eşeysel çekici tuzaklarda; 26 Haziran'daki sayımda en çok Elma içkurdu tuzağında 30 kelebek, Doğu meyvegüvesi tuzağında ise 155 kelebek sayılmıştır. Geyve (Sakarya) ilçesi Safibey Köyünde ise tuzaklarda en yüksek yakalanma Elma içkurdu'nda 37 ve Doğu meyvegüve'sin de ise 122 kelebek olmuştur. Gürsu (Bursa)'da 16 Haziran'da asılan eşeysel çekici tuzaklarda iki hafta sonra Elma içkurdu ve Doğu meyvegüve'si erginleri yakalanmamıştır. Daha sonraki kontrollerde ise 15 Temmuz'da sadece 12 Elma içkurdu keleşi yakalanmış, Doğu meyvegüvesi ise en yüksek 10 Ekim'de 4 ergin olarak sayılmıştır. Enstitü ayva bahçesinde ise ilk sayımdan itibaren iki zararlı da (Elma içkurdu, Doğu meyvegüvesi) tuzaklarda görülmüş, en yüksek keleş sayımı 12 Ağustos'ta Elma içkurdunda 16, Doğu meyvegüve'si 61 ergin tuzaklarda tespit edilmiştir.

Doğu meyvegüvesi ve Elma içkurdu'nun popülasyon dalgalanmasının belirlenmesi

Popülasyon dalgalanmasını saptamak için 2010 yılında ayva bahçelerine asılan eşeysel çekici tuzaklarda enstitü ayva bahçesinde ilk sayımda itibaren Elma içkurdu ve Doğu meyvegüvesi tuzaklarda görülmüş, Elma içkurdu en yüksek keleş sayısı 17 ve 24 Mayıs tarihlerinde 12' adet 9 Ağustos'ta ise 16 adet olmuştur. Doğu meyvegüvesi tuzağında ise 26 Temmuz ve 16 Ağustos'ta 120, 9 Ağustos'ta ise 172 adet keleş sayılmıştır. Pamukova (Sakarya) Özbek köyünde ayva bahçesinde; en çok 14 Temmuz'da Elma içkurdu tuzağında 18 keleş, 17 Haziran'da Doğu meyvegüvesi tuzağında ise 79 adet keleş sayılmıştır. Geyve (Sakarya) ilçesi Doğanstepe'de ise tuzaklarda en yüksek yakalanma Elma içkurdu'nda 17 Haziran'da 11 adet ve Doğu meyvegüvesi'nde ise 28 Temmuz'da 90 adet keleş olmuştur.

Gürsu (Bursa) Adaköy 2'de asılan eşeysel çekici tuzaklarda en yüksek yakalama Elma içkurdu 'nda 11 Mayıs'ta, 10 ve 23 Haziran'da 17 adet, Doğu meyvegüvesi'nde ise 19 Ağustos'ta 6 adet olarak gerçekleşmiştir.

Enstitü ayva bahçesinde (2010) 26 Temmuz 2010'da Pamukova Merkez'de ve Mekece-2'de 29 Temmuz'da meyvelerde ilk kurtlu olduğu düşünülen vuruklu meyveler görülmüştür. Kurtlu meyvelerden örnekler alınarak laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvar da kültüre alınarak erginleri elde edilmiştir. Elde edilen ergin sayıları Çizelge 8'de verilmiştir. Çizelge 8 incelendiğinde Pamukova (Sakarya)'da ki ayva bahçelerinde Elma içkurdu, Doğu meyvegüvesi, Ayva içkurdu, Geyve (Sakarya), Gürsu (Bursa) ve Enstitü bahçesinde ise Elma içkurdu, ve Doğu meyvegüvesi erginleri elde edilmiştir. Pamukova (Sakarya)'da Merkez'de ayva bahçesinde alınan kurtlu meyve örneklerinde 7 adet Elma içkurdu ve

Enstitü ayva bahçesinde alınan kurtlu meyve örneklerinde ise 22 adet Doğu meyvegüvesi kelebeği ve 5 adet Elma içkurdu ergini elde edilmiştir.

Bursa'nın Gürsu ilçesinde 2010 yılında da ayva bahçelerinde kurtlu meyve sayısının çok düşük oranda tespit edilmiştir.

Yaprak bitleri 2010 yılında sörvey yapılan bakımlı ayva bahçelerinde yapılan sürgün sayımlarında yüksek skala değerlerinde (5-6) olduğu görülmüştür. Ancak ilaçlama yapılan zamanlarda düşük skala değerlerinde saptanmışlardır. Yaprak bitleri bakımsız ayva bahçelerinde (Mekece-2 ve Pamukova Merkez.) yoğunlukları en yüksek skala değeri 6 seviyesinde olmuştur.

Yaprak pireleri [*Empoasca* spp (Hem: Cicadellidae)] ile thripsler, [*Thrips* spp (Thysanoptera: Thripidae)] yaygın olarak saptanmıştır. Ayva yapraklarında toplanan bu zararlı türlerin virüs vektörleri olması akar ve yaprak bitleri ile birlikte değerlendirildiğinde önemleri daha da artmaktadır.

Yararlı türlerin belirlenmesi

Faydalı böceklerden Coccinellidae (Coleoptera) familyasında *C. septempunctata* L. *A. bipunctata* L., Chrysopidae (Neuroptera) ve Syrphidae (Diptera): familyalarına bağlı türler ile akarlardan Phytoseidae (Acarina) familyasına bağlı *T. athiasae* Porath and Swirski tür en yoğun ve yaygın olarak tespit edilmiştir.

Ayvada bahçelerinde zararlı, yararlı böcek ve akarların tespitine yönelik olarak yapılan bu çalışmada, türlerin önemli zararlı olup olmadığı belirlenmiştir. Bu amaçla ayva bahçesinde her yıl yaygın ve yoğun olarak bulunan ve üründe önemli kayıp yapan türler önemli zararlılar olarak belirlenmişlerdir.

Proje çalışmalarında 2011 yılında Ayvada daha önce saptanan ve önemli zararlı durumunda olan türlerden; Doğu meyvegüvesi, Ayva içkurdu, Elma içkurdu ile Akdeniz meyvesineği'nin zarar durumları ve yoğunlukları belirlenmiştir. Bu amaçla mart ayında enstitü ayva bahçesine Doğu meyvegüvesi ve Elma içkurdu'nun ilk çıkış zamanları ve popülasyon dalgalanmalarını belirlemek için eşeysel çekici tuzaklar ağaçlarının güney doğu yönüne ve 1,5–2 metre yüksekliğine asılmıştır. Enstitü ayva bahçesine 14 Martta Elma içkurdu ve Doğu meyvegüvesi için birer, Akdeniz meyvesineği için ise 5 Eylül de 2 adet eşeysel çekici tuzak asıldı.

Tuzaklarda yapılan kontrollerde yakalanan kelebek sayıları Şekil 1'de verilmiştir. Doğu meyvegüvesi tuzağında ilk erginler 28 Mart tarihinde 8 kelebek kaydedildi. Elma içkurdu, tuzağında ise ilk ergin 21 Nisan tarihinde yakalandı. Doğu meyvegüvesi'nin popülasyon dalgalanması incelendiğinde 23 Mayıs'ta 67, 20 Haziranda 38 ve 25 Temmuzda 58 kelebekle 4 tepe noktası yaptığı görülmüştür. Ayva bahçesinde 2011 yılında Elma içkurdu'nun, popülasyonu önceki 2 yıla göre daha düşük seviyede seyretmiştir.

Ayva bahçesinde 24 Mayıs 2011’de Kırtırtılı [*Lymantria dispar* L. (Lepidoptera: Lymantriidae)] zararlısı yoğun olarak görüldü. Başlangıçta yapraklarda beslenen larvalar daha sonra genç meyvelerin üzerinde beslenerek çok yoğun zarar meydana getirmiştir.

Enstitü ayva bahçesinde 2011 yılında 13 Temmuzdan itibaren zararlı böceklerden kaynaklanan ilk vuruş belirtileri saptandı. Zarar belirtisi gösteren vuruşlu meyvelerden örnekler alınarak laboratuvarında teker teker kaplarda kültüre alındı ve zararlılara ait erginler elde edildi. Ağustos 5’ten yapılan kontrollerde ayva bahçesinde vuruş zararında artış olduğu görüldü. Bu dönemde de vuruşlu meyvelerden örnekler kültüre alındı. Kültüre alınan meyvelerde Ağustos’ ta 3 adet Ayva içkurdu 1 adet Doğu meyvegüvesi ergini elde edildi. Kültüre alınan vuruşlu (toplam 50 meyve) meyvelerde 22 Ayva içkurdu 4 adet Doğu meyvegüvesi ve bir adet de Elma içkurdu çıkışı saptandı. Aralıkta yapılan meyve kontrollerinde iki meyvenin her birinde 2 şer adet Ayva içkurdu ergin çıkışı oldu. Bu bize bir meyvede birden fazla larvasının beslendiğini bize göstermektedir. Kültüre alınan ayva meyvelerinde çıkan ergin sayısı, Ayva içkurdunun ayvada önemli zararlılardan biri olduğunu göstermektedir.

Akdeniz meyvesineği tuzaklarda yapılan kontrollerde yakalanan ergin sayıları Şekil 2’de verilmiştir. Şekil 2’ bakıldığında tuzaklarda Akdeniz meyvesineği’nin ilk yakalanma tarihi 19 Eylül, yoğun uçuşların ise Ekim ayının ilk yarısında olduğu görülmektedir. Bulaşık vuruşlu meyvelerin kesip baktığımızda içerisinde yoğun sinek (Dipter) larvası görüldü. Bu meyveler 9 Kasım’da iklim odasında kültüre alındı ve 8 Aralık’ta Akdeniz meyvesineği erginlerinin çıkışları saptandı.

Elma gövdekurdu [*Synanthedon myopaeformis* (Bork.)] Gürsu (Bursa) ilçesinde gözle inceleme esnasında saptanmıştır.

Çizelge 3. Sakarya, Bursa ve Yalova illeri ayva bahçelerinde 2009–2011 yıllarında saptanan zararlı böcek ve akar türleri

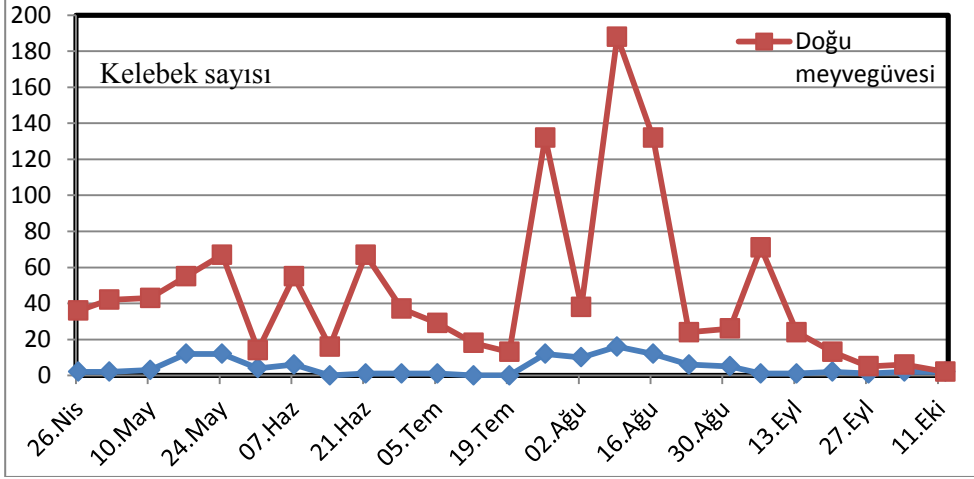
Takımı ve Familyası	Zararlı Tür	Saptandığı Yer
Thysanoptera: Thripidae	<i>Thrips</i> spp	Pamukova, Geyve (Sakarya), Gürsu (Bursa)
Hemiptera: Aphididae	<i>Brachycaudus (Acaudus) cardui</i> (Linnaeus, 1758)	Pamukova, Geyve (Sakarya), Gürsu (Bursa)
	Şeftali yaprakbiti (<i>Myzus persicae</i> Sulzer)	Pamukova, Geyve (Sakarya), Gürsu (Bursa), Merkez (Yalova)
	Elma pamuklubiti (<i>Eriosoma lanigerum</i> Hausmann)	Gürsu (Bursa), Merkez (Yalova)
	Elma yeşil yaprakbiti (<i>Aphis pomi</i> de Geer)	Pamukova, Geyve (Sakarya), Gürsu (Bursa)
	<i>Aulacorthum solani</i> (Kaltenbach)	Pamukova, Geyve (Sakarya), Gürsu (Bursa)
	<i>Aphis spiraecola</i> Patch.	Merkez (Yalova)
Hemiptera: Cicadellidae	Yaprak piresi (<i>Empoasca</i> spp)	Pamukova, Geyve (Sakarya), Gürsu (Bursa), Merkez (Yalova)
Hemiptera: Aleyrodidae	Beyaz sinek (<i>Bemisia</i> sp)	Pamukova (Sakarya)
Hemiptera: Diaspididae	San-Jose kabuklubiti (<i>Quadraspidiotus perniciosus</i> Comst.)	Pamukova (Sakarya), Merkez (Yalova)
Hemiptera: Coccidae	Kahverengi koşnil (<i>Parthenolecanium corni</i> Bouche)	Pamukova (Sakarya), Merkez (Yalova)
	Yıldız koşnili (<i>Ceroplastes</i> sp)	Merkez (Yalova)
Hemiptera: Tingidae	Armut kaplani (<i>Stephanitis pyri</i> F.)	Pamukova (Sakarya), Merkez (Yalova)
Hemiptera: Flatidae	<i>Metcalfa pruinosa</i> Say	Geyve (Sakarya), Merkez (Yalova)
Hemiptera: Miridae	<i>Exolygus</i> spp	Pamukova, Geyve (Sakarya), Gürsu (Bursa) Merkez (Yalova)
Hemiptera: Psyllidae	<i>Psylla</i> sp	Merkez (Yalova)
Lepidoptera: Tortricidae	Elma içkurdu (<i>Cydia pomonella</i> L.)	Pamukova, Geyve (Sakarya), Gürsu (Bursa) Merkez (Yalova)
	Doğu meyvegüvesi (<i>Cydia molesta</i> Busck.)	Pamukova, Geyve (Sakarya), Gürsu (Bursa) Merkez (Yalova)
	Elma yaprakbükeni (<i>Archips rosanus</i> L.)	Merkez (Yalova)

Çizelge 3.Devamı

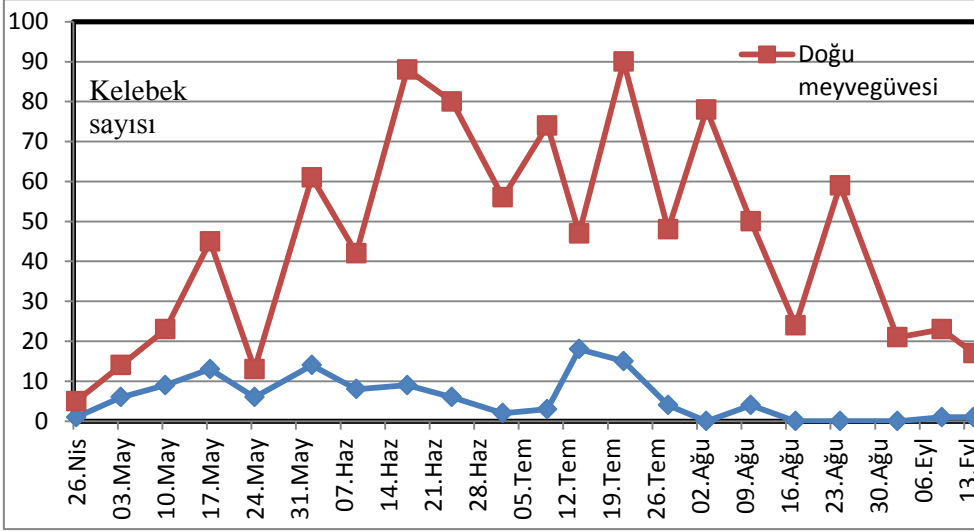
Takımı ve Familyası	Zararlı Tür	Saptandığı Yer
Lepidoptera: Pyralidae	Ayva içkurdu (<i>Euzophera bigella</i> Zell.)	Pamukova (Sakarya) Merkez (Yalova)
	Harnup güvesi (<i>Apomyelois ceratoniae</i> (Zeller,1839)	Pamukova (Sakarya)
Lepidoptera: Stigmellidae	Elma yaprak galerigüvesi (<i>Stigmella malella</i> Stainton)	Pamukova, Geyve (Sakarya), Gürsu (Bursa) Merkez (Yalova)
Lepidoptera: Gracillariidae	Elma yaprak oval galerigüvesi [<i>Phyllonorycter gerasimowi</i> (M.Hering)	Pamukova, Geyve (Sakarya), Gürsu (Bursa) Merkez (Yalova)
Lepidoptera: Lyonetiidae	Kiraz yaprak galerigüvesi (<i>Lyonetia clerkella</i> L.)	Pamukova, Geyve (Sakarya), Gürsu (Bursa), Merkez (Yalova)
	Armut yaprak galerigüvesi (<i>Leucoptera scitella</i> Zeller)	Pamukova, Geyve (Sakarya), Gürsu (Bursa), Merkez (Yalova)
Lepidoptera: Lymantriidae	Altın kelebek (<i>Euproctis chrysorrhoea</i> L.)	Pamukova, Geyve (Sakarya), Gürsu (Bursa) Merkez (Yalova)
	Kırtırtılı (<i>Lymantria dispar</i> L.)	Merkez (Yalova)
Lepidoptera: Sesiidae	Elma gövdekurdu (<i>Synanthedon myopaeformis</i> Bork.)	Gürsu (Bursa), Merkez (Yalova)
Coleoptera:Buprestidae	<i>Capnodis</i> sp	Pamukova (Sakarya)
Coleoptera: Scarabaeidae	<i>Polyphylla</i> sp	Gürsu (Bursa)
Acarina: Tetranychida	Akdiken akarı (<i>Amphitetranychus vienensis</i> Zacher)	Pamukova,Geyve (Sakarya), Gürsu (Bursa), Merkez (Yalova)
	Avrupa kırmızıörümceği (<i>Panonychus ulmi</i> Koch)	Geyve (Sakarya), Gürsu (Bursa)
Acarina: Tenuipalpidae	Yası akar (<i>Cenopalpus pulcher</i> Can.)	Geyve (Sakarya), Merkez (Yalova)
Acarina: Eriophyidae	Armut yaprak uyuzu [<i>Eriophyes pyri</i> (Pgst.)]	Pamukova, Geyve (Sakarya)

Çizelge 4. Sakarya, Bursa ve Yalova illerinde 2010–2011 yıllarında ayva bahçelerinde saptanan faydalı böcek ve akar türleri

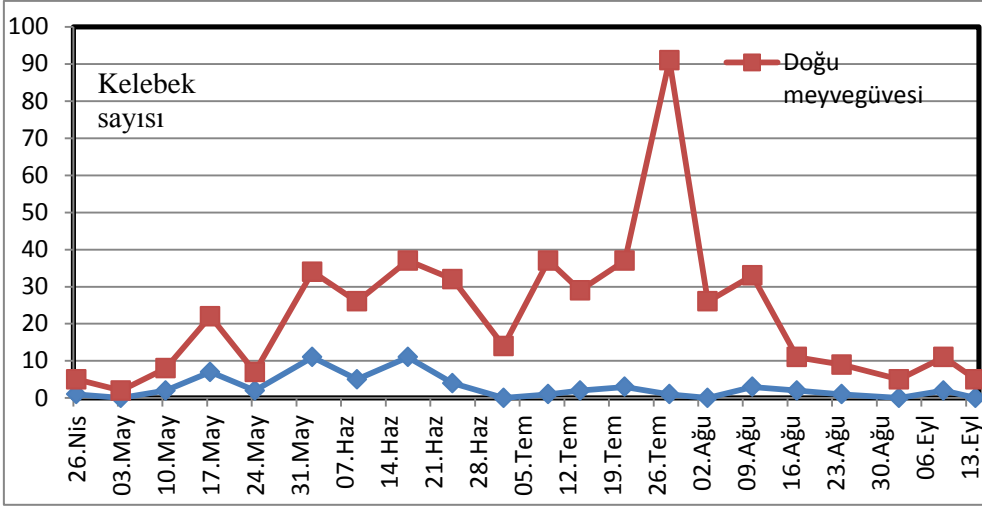
Takımı ve Familyası	Faydalı Tür	Saptandığı Yer
Coleoptera: Coccinellidae	<i>Coccinella septempunctata</i> L.	Pamukova, Geyve (Sakarya), Gürsu (Bursa) Merkez (Yalova)
	<i>Adalia fasciatopunctata revelierei</i> (Mulsant)	Pamukova (Sakarya), Merkez (Yalova)
	<i>Adalia decempunctata</i> L.	Pamukova (Sakarya), Merkez (Yalova)
	<i>Chilocorus bipustulatus</i> L.	Pamukova, Geyve (Sakarya)
	<i>Adalia bipunctata</i> L.	Pamukova, Geyve (Sakarya), Merkez (Yalova)
	<i>Exochomus nigromaculatus</i> Goeze	Pamukova (Sakarya)
	<i>Hippodamia (Adonia) vaiegata</i> Goeze	Geyve (Sakarya)
	<i>Harmonia quadripunctata</i> Pont	Pamukova (Sakarya)
	<i>Oenopia (Synharmonia) conglobata</i> (L.)	Merkez (Yalova)
	<i>Psyllobora vigintiduopunctata</i> L.	Pamukova (Sakarya)
	<i>Propylaea quatuordecimpunctata</i> L.	Merkez (Yalova)
	<i>Scymnus rubromaculatus</i> Goeze	Pamukova (Sakarya)
<i>Scymnus pallipediformis</i> Günther	Pamukova (Sakarya)	
Diptera: Syrphidae	<i>Syrphus</i> spp.	Pamukova, Geyve (Sakarya), Merkez (Yalova)
Neuroptera : Chrysopidae	<i>Chrysoperla</i> spp	Pamukova, Geyve (Sakarya), Gürsu (Bursa) Merkez (Yalova)
Hymenoptera: Ichneumonidae	<i>Ichneumonida</i> spp	Pamukova, Geyve (Sakarya), Merkez (Yalova)
Acarina: Phytoseidae	<i>Typhlodromus athiasae</i> Porath and Swirski	Pamukova, Geyve (Sakarya), Gürsu (Bursa) Merkez (Yalova)
	<i>Phytoseius finitimus</i> Ribaga	Merkez (Yalova)
	<i>Euseius finlandicus</i> Oudemans.	Geyve (Sakarya)
Acarina:Tromboculidae	<i>Tromboculidae</i> spp	Pamukova (Sakarya)
Acarina:Tydeidae	<i>Tydeus californicus</i> (Banks) (nötr tür)	Geyve (Sakarya)



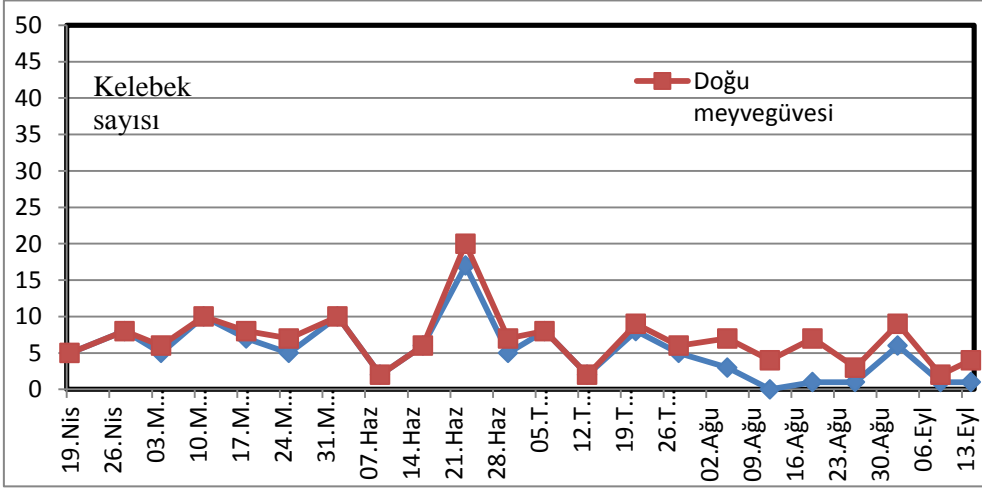
Şekil 1. Enstitü ayva bahçesinde (Yalova) Elma içkurdu ve Doğu meyvegüvesi uçuş eğrisi (2010).



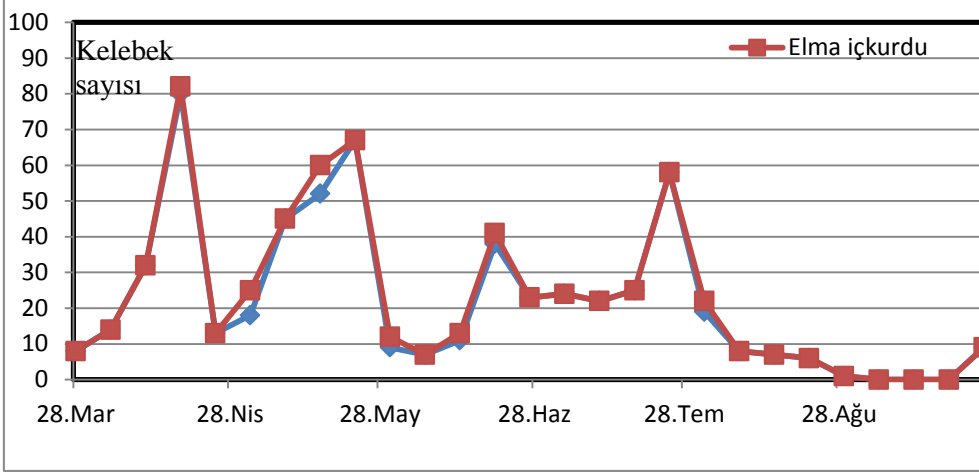
Şekil 2. Pamukova Özbek köyünde (Sakarya) Elma içkurdu ve Doğu meyvegüvesi uçuş eğrisi (2010).



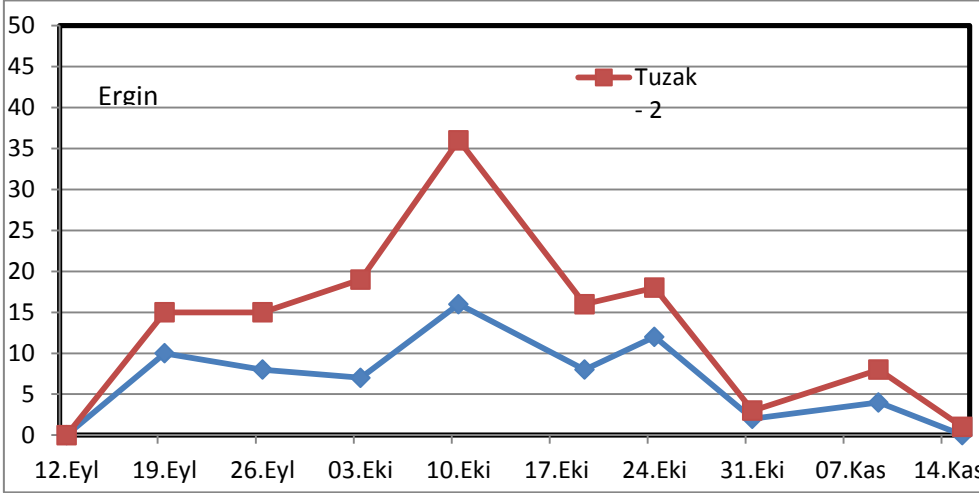
Şekil 3. Geyve Doğantepe köyünde (Sakarya) Elma içkurdu ve Doğu meyvegüvesi uçuş eğrisi (2010).



Şekil 4. Gürsu Adaköy 2 (Bursa) Elma içkurdu ve Doğu meyvegüvesi uçuş eğrisi (2010).



Şekil 5. Yalova Enstitü ayva bahçesinde eşeysel çekici tuzaklarda yakalanan Elma içkurdu ve Doğu meyvegüvesi ergin sayıları (2011).



Şekil 6. Yalova Enstitü ayva bahçesinde tuzaklarda yakalanan Akdeniz meyvesineği ergin sayıları (2011).

TARTIŞMA VE KANI

Marmara Bölgesi'nde 2009-2011 yılında ayva bahçelerinde zararlı böcek ve akar türleri ile doğal düşmanları saptamak amacı ile ayva yetiştiriciliğinin en yoğun olduğu, Sakarya'nın Pamukova ve Geyve, Bursa'nın Gürsu ilçesi ile Yalova'da Enstitü ayva bahçesinde çalışmalar yürütülmüştür. Yapılan çalışmalarda; Doğu meyvegüvesi (*C. molesta*), Ayva içkurdu (*E. bigella*) ve Elma içkurdu (*C. pomonella*) ana zararlılar (Ana zararlı bir tane olur, diğerleri ise potansiyel zararlıdır) olarak belirlenmiştir. Elma yaprakbükeni (*A. rosanus* L.), yaprakbitleri

[(Hemiptera: Aphididae)], San-Jose kabuklubiti [*Q. perniciosus* Comst.), Yaprak pireleri *Empoasca* spp, Akdeniz meyvesineği (*C. capitata* Wied.), Avrupa kırmızıörümceği (*P. ulmi* (Koch)), Yassı akar (*C. pulcher* Can. and Fan.) ve Thripsler (*Thrips* spp), diğer önemli zararlılar olarak saptanmıştır. Hasadın gecikmesi durumunda ise Akdeniz meyvesineği (*C. capitata*) zararlısının da önemli olabileceği görülmüştür. Ayva bahçelerinde saptadığımız zararlılar literatürlerle karşılaştırdığımızda paralellik arz etmektedir. Ülkemizde (Anonim, 1995) ve yurtdışında (Anonymous 2014) bu zararlı böcek ve akarların konukçuları arasında ayvanın olduğu bildirilmektedir.

Bu kaynakların bazılarında; ayva zararlısı olarak Elma yaprakbitinin (*A. pomi*), Elma yeşilyaprakbiti (*R. fitchii*), Elma pamuklubiti (*E. lanigerum*), Elma içkurdu, (*C. pomonella*), Doğu meyvegüvesi (*C. molesta*) bildirmektedir (Anonymous, 2006). Kuzey Amerika'da ayvada zararlı olarak Elma içkurdu ve Doğu meyvegüvesi zararlı olduğu belirtilmektedir (Anonymous, 2009). Ayvada ana zararlı olarak; Elma içkurdu (*C. pomonella*)'nu Akdeniz meyvesineği (*C. capitata*)'ni (Baxter, Paul 1997), Amerika'da ayvada zararlı olarak Elma içkurdu ve Doğu meyvegüvesinin zararlı olduğu (Anonymous, 2009), Avustralya'da sert çekirdekli meyvelerde önemli derecede zarar yapan Doğu meyve güvesi (*Cydia molesta*)'nin ayvada da önemli bir zararlı olduğunu (Il'ichev et all. 1999) belirtilmektedirler.

Ayva yapraklarında toplanan yaprakbitleri, thripsler gibi sokucu emici böcekler türleri virüs vektörleri olmaları nedeniyle zararlı ile birlikte değerlendirildiğinde önemleri daha da artmaktadır.

Dr. Zekiye İren ve Mohd Karmuddev Ahmed (1973) tarafından hazırlana Türkiye'nin Microlepidopter'leri ve Meyve zararlıları listesinde Ayva içkurdu (*E. bigella*)'na yer vermektedirler (Anonim, 1973). Avrupa'da ise *E. bigella*'nın ilk kez 1978 de görüldüğü, İtalya'da Emilia-Romagna Bölgesi'nde yapılan çalışmalarda kayısı, şeftali, armut elma ve ayva bahçelerinde saptandığı, bazı bölgelerde bu zararlıyı *C. molesta* kadar zarar yaptığı belirtilmektedir. Yine bu zararlının Şeftali güvesi (*Anarsia lineatella*). Elma içkurdu (*C. pomonella*) ve daha birçok zararlıdan daha fazla zarar meydana getirdiği, bu çalışmanın yapıldığı bölgede Akdeniz meyvesineğnin (*C. capitata*) bulunduğu kaydedilmektedir. Akdeniz meyvesineğnin depolama sırasında da sadece meyveleri kesmek suretiyle zararlının görülebileceğini saptamıştır (Deseo K. 1980).

Ayva içkurdu (*E. bigella*), İran'da ayvanın başlıca zararlısı olduğunu, larvaları meyvede galeriler açarak beslendiğini bu galerilere pislik bıraktığını ve Ayva içkurdu (*E. bigella*)'nun elmanın da minör zararlıları arasında olduğunu ve Elma içkurdu (*C. pomonella*)'nun ise ayvanın önemli zararlıları arasında olduğunu, zararlının yılda 4 döl verdiğini saptanmışlardır. Mücadele yapılmayan ayva bahçelerinde Ayva içkurdu (*E. bigella*) ve Elma içkurdu (*C. pomonella*) nedeniyle %95–100 oranında ürün kaybı olduğunu saptamışlar (Radjabi ve ark.1979).

Radjabi ve ark. (1986) İran’ da Ayva içkurdu (*E. bigella*)’nun konukçularını, dağlık ve ova alanlarda popülasyon dinamikleri üzerinde çalışmışlar, başlangıçta Elma içkurdu (*C. pomonella*)’nun yoğunluğunun fazla olmasına rağmen yaz sonu ve sonbahar başlangıç döllerinde Ayva içkurdu (*E bigella*)’nun baskın olduğunu saptamışlardır.

İran’da Ayva içkurdu, (*E. bigella*) eşeyssel çekici (feromon) değerlendirilmesi çalışmalarında, Ayva içkurdu (*E bigella*) birçok meyvede önemli zararlı böcekler olduğunu, ayva ve nar gibi meyvelerin önemli konukçuları olduğu belirtilmektedir (Anonymous 2004)

Altın kelebek (*E. chrysorrhoea* L.), Elma içkurdu (*C. pomonella* L), Elma yaprakbükeni (*A. rosanus*), Meyve ağacı ve fidanlarda toprakaltı zararlıları, Altın kelebek (*E. chrysorrhoea*),Yaprak bitleri, Armut kaplanı (*S. pyri*), İki kabarcıklı koşnil (*P. bituberculatum*), konukçuları arasında ayvanın yer aldığı kaydedilmektedir (Anonymous 1995).

Bayhan ve ark. (1999)’da Ulukışla-Pozantı yöresi elma, armut ve ayva bahçelerinde, 1995–98 yılları arasında yaptıkları çalışmada saptadıkları zararlıların önemli bir kısmı bizim saptadıklarımız ile paralellik göstermektedir. Bu zararlıların içinde San Jose kabuklubiti (*Q. perniciosus*) dikkati çekmektedir. Sakarya Pamukova ilçesi bakımsız ayva bahçesinde (Mekece-2) ve Enstitü ayva bahçesinde meyvelerde önemli zarar yapan San-Jose kabuklubiti 2009 ve 2010 görülmüştür.

Ayva bahçelerinde zararlı ve yararlı akarlar sörvey yapılan ayva bahçelerin tümünde, Yaprak uyuzu ise (Acarina: Eriophyidae) sadece bakımsız bahçelerde (Mekece-2 ve Pamukova Merkez) saptanmıştır. Bu bahçelerde yaprak uyuzu %100 oranında saptanmıştır. Ancak yaprak uyuzu dışındaki akarlarda yoğunluk 2009 yılına göre 2010 yılında çok düşük seviyede belirlenmiştir. Nitekim (Anonymous 1995)’ meyve zararlısı akarların konukçuları arasında ayvanın yer aldığı kaydedilmektedir.

Sakarya ili Pamukova ve Geyve ilçelerinde 26 Ağustos’ta yapılan sürveyde yoğun kurtlanma görülmüştür. Bu kurtlu meyveleri kültüre alınması ile laboratuvarında Elma içkurdu 26 Ağustos’ta 2 ergin, Doğu meyvegüvesi ise 25 Ağustos’ta 3 kelebek elde edilmiştir. Bursa Gürsu’da eşeyssel çekici tuzaklarda saptanan, Elma içkurdu ve Doğu meyvegüvesi kelebek sayıları Pamukova ve Geyve ilçelerine göre çok düşük sayıda olması, bu ilçede kurtlu meyve sayısına da yansımış ve kurtlu meyve tespit edilememiştir. Bursa Gürsu’da kurtlu meyve tespit edilmemesi yoğun kimyasal mücadelenin yapılması yanında elma ve şeftali yetiştiriciliğinin (ana konukçular) yoğun yapılmasından kaynaklanmış olabileceği kanaatindeyiz.

Bakımsız bahçelerde ve mücadelenin zamanında yapılmadığı bahçelerdeki kurtlanma oranları 2009–2010 yıllarında %25, 50 ve100 olmuştur. En geç temmuz sonu itibarıyla Elma içkurdu ve Doğu meyvegüvesi kelebek uçuşları

mutlaka takip edilmelidir. Elma içkurdu'nun 2. dölü ve şeftali hasadında sonraki Doğu meyvegüvesi nesillerinin zararı ayvada önem taşımaktadırlar. Bakımsız ve uygun zamanda kimyasal mücadelesi yapılmayan bahçelerdeki kurtlanma zararı oranları göz önüne alınınca bu zararlılara karşı zamanında ve kimyasal mücadelenin gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Kimyasal mücadeleye başlama zamanını belirlemek için kelebek uçuşları (Doğu meyvegüvesi, Ayva içkurdu ve Elma içkurdu) eşeyssel çekici tuzaklar ile takip edilmelidir. Elma içkurdu'nun ikinci ve üçüncü nesli (kışlayan larvalardan sonraki nesil) ile şeftali hasadında sonraki Doğu meyvegüvesi neslinin zararı ayvada çok olmaktadır.

Kültüre alınan vuruklu (toplam 50 meyve) meyvelerde 22 Ayva içkurdu 4 adet Doğu meyvegüvesi ve bir adet de Elma içkurdu çıkışı saptandı. Aralıkta yapılan kontrollerde iki meyvenin her birinde 2 şer adet Ayva içkurdu çıkışı saptandı. Bu zararlının aynı meyve birden fazla larvasının beslendiğini bize göstermektedir. Vuruklu meyvelerin kültüre alınması ile çıkan ergin sayısına bakıldığında Ayva içkurdu (*E. bigella*)'nun ayvada önemli zararlılardan biri olduğu görülmektedir.

Bölgemiz, ayva bahçelerinde hasat ekim sonları kasım başlarında yapıldığı göz önüne alınırsa Akdeniz meyvesineği ile bulaşık, meyvelerin hasat edilip depolanması riski olduğu görülmektedir.

KAYNAKLAR

- Anonim 1995. T.C. Tarım Ve Köyişleri Bakanlığı Zirai Mücadele Teknik Talimatı Kitabı III. Cilt. Ankara
- Anonim 2012. <http://www.tzob.org.tr/> (Erişim tarihi: 2.06.2014)
- Anonim 2013. <http://www.tuik.gov.tr/PreTablo>. (Erişim tarihi: 25.03.2014)
- Anonim 2014. Yaprakbitleri (Hem.: Aphididae) Standart İlaç Deneme Metodu sf 103 <http://www.tarim.gov.tr/TAGEM/Belgeler/> (Erişim tarihi: 03.05.2014)
- Anonymous 2004. <http://agris.fao.org/aos/records/IR2006000754> (Erişim tarihi:12.03.2012)
- Anonymous 2006. Plant Pest Handbook Home Page The Connecticut Agricultural Experiment
- Anonymous 2009. (<http://www.agroforestry.co.uk/index.html>) (Erişim tarihi: 12.03.2009)
- Anonymous 2011. http://www.mayed.org.tr/userfiles/seyktor_istatistikleri/meyve_suyu_sektor_raporu (Erişim tarihi: 12.04.2014)
- Anonymous 2014. <http://www7.inra.fr/hyppz/species.htm> (Erişim tarihi: 25.03.2014)
- Baxter P. 1997. Growing Fruit In Australia, 5th Edn, Thomas Nelson Australia, Melbourne, Pp. 134–5.

- Bayhan, E., M. R. Ulusoy ve G. Vatansver, 1999. Ulukışla-Pozantı Yöresi Elma, Armut Ve Ayva Ağaçlarında Zararlı Olan Türler. Türkiye III Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 14-17 Eylül 1999, Ankara, 876-880.
- Bora T. İ. Karaca. 1970. Kültür Bitkilerinde Hastalığın ve Zararın Ölçülmesi. Ege Üni. Ziraat Fakültesi, Yardımcı Ders Kitabı, 167: 43 s
- Deseo K. 1980. The fruit pyralid [*Euzophera begella* Zell. (Lepidoptera Pyralidae)] in Emilia-Romagna. Informatore Fitopatologico 1980 Vol. 30 No. 4 pp. 13-19 Centro di Fitofarmacia, Università di Bologna, Italy ISSN 0020-0735
- Düzgüneş Z. 1980. Küçük Arthropodların Toplanması, Saklanması ve Mikroskopik Preparatların Hazırlanması. G.T.H. Bakanlığı Zir. Müc. Ve Zir. Karantina Genel Md. Yayını:79 sayfa
- İren Z. ve M. K. Ahmed. 1973. Türkiye'nin Microlepidopter'leri ve Meyve Zararlıları (I. ve II. Kısım). Bitki Koruma Bülteni, Ek Yayın (1): 96 s.
- Radjabi G.; Beheshti, N. D. 1979. Supplementary studies on quince moth (*Euzophera bigella* Zell.) in Iran during 1975, 1976 and 1977. Journal Entomologie et Phytopathologie Appliquees Vol. 47 No. 1 pp. Pe 53-67; en 68-69
- Radjabi G.; Pazuki, A.; Rezvani, A. 1986. Journal Entomologie et Phytopathologie Appliquées 1986 Vol. 53 No. 1-2 pp. Pe 57-74; en 11-13
- Il'ichev A. L.;Flett, S. P. 1999. Major pest and disease problems in stone fruit production in Northern Victoria, Australia. Bulletin OILB/SROP1999 Vol. 22 No. 11 pp. 131-135

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 ve İngilizce’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 (ÖZET, SUMMARY, 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. Özet, Summary 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 çözünürlüğu 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.

SUMMARY VE ÖZET: Materyal ve Metot, Sonuçlar, Tartışma ve Kanı bölümlerini içerecek şekilde, 10 punto olarak hazırlanmalıdır. Türkçe ve İngilizce özetlerin her biri 250 kelimeyi geçmemelidir.Özet ve Summary bölümlerinden sonra anahtar kelimeler/key words 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/Key words 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 DiFonzo 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 *Pseudomonas*ların 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 (SUMMARY, 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 summary 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.

SUMMARY: 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. Key words should be followed by the summary. Key words should include at least 4 and at most 8 words. Words best defining the study should be chosen. Key word 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 parenthesis.

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
06175 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
06175 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:.....

Passport No:.....

Name-Surname:.....

Signature:.....Date:.....

Passpaort No:.....

Name-Surname:.....

Signature:.....Date:.....

Passpaort No::.....

Name-Surname:.....

Signature:.....Date:.....