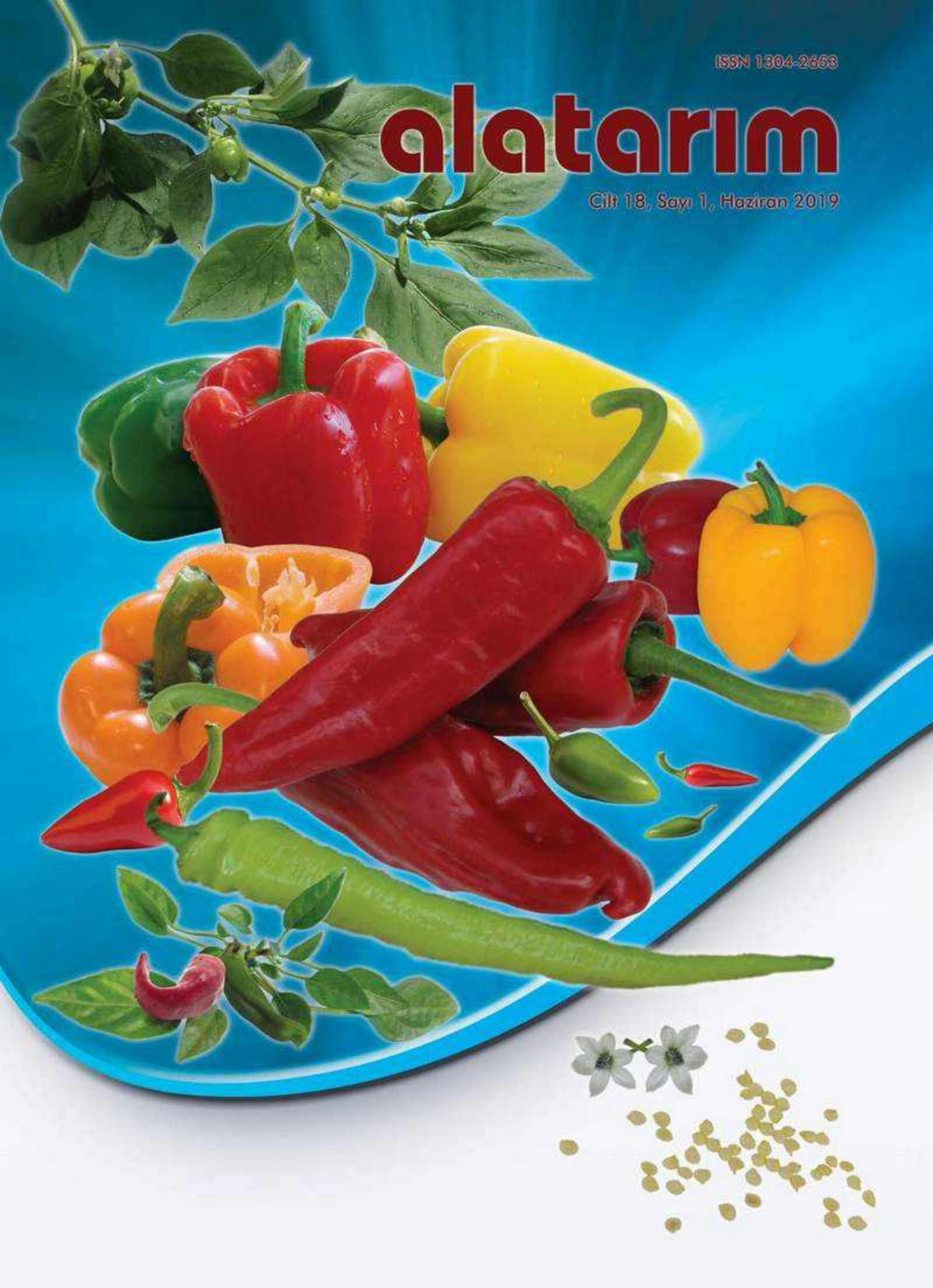


ISSN 1304-2653

alatarım

Cilt 18, Sayı 1, Haziran 2019



alatarım

Cilt 18, Sayı 1

Haziran 2019

**Bahçe Kùltürleri
Araştırma Enstitüsü Adına**

Sahibi

Doç. Dr. Davut KELEŞ

Yazı İşleri Müdürü

Dr. Ayhan AYDIN

Yayın Kurulu

Dr. Ayhan AYDIN

Veysel ARAS

Dr. Davut KELEŞ

Dr. Güçer KAFA

Bahçe Kùltürleri

Araştırma Enstitüsü Alata-Mersin Yayınıdır.

Türkçe ve İngilizce Olarak

Altı Ayda Bir Yayınlanır.

TÜBİTAK/ULAKBİM TR Dizin ve

CAB INTERNATIONAL tarafından dizinlenen hakemli bir dergidir.

Yazışma Adresi

Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma

Enstitüsü Müdürlüğü

PK: 27 33740 Erdemli-MERSİN

Telefon

0 324 518 00 52-54

Belgegeçer

0 324 518 00 80

Web Adresi

<http://arastirma.tarim.gov.tr/alata>

Elektronik Posta

alatarim@yahoo.com

Baskı

Selim Ofset

0 324 226 33 30

selimofset@hotmail.com

www.selimofset.com.tr

Camişerif Mah. 5246 Sok. Haksal İşhanı Altı 10/A

Akdeniz-MERSİN

Derginin tüm yayın hakları Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne aittir. Kaynak gösterilmesi koşuluyla alıntı yapılabilir.

HAKEM KURULU – SCIENTIFIC BOARD

Prof. Dr. Ali Ramazan ALAN

Prof. Dr. Dilek BOSTAN BUDAK

Prof. Dr. Erol BAYHAN

Prof. Dr. Ertan Sait KURTAR

Prof. Dr. Ferit ÇOBANOĞLU

Prof. Dr. Hasan VURAL

Prof. Dr. İbrahim DEMİR

Prof. Dr. İbrahim DUMAN

Prof. Dr. Kadriye ÇAĞLAYAN

Prof. Dr. Kazım MAVİ

Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY

Prof. Dr. Mustafa GÜMÜŞ

Prof. Dr. Osman GÜLŞEN

Prof. Dr. Sebahattin ÇÜRÜK

Doç. Dr. Hakan ADANACIOĞLU

Doç. Dr. Hatıra TAŞKIN

İÇİNDEKİLER

Araştırmalar

- 1 Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Açık Alanda Yetiştirilen Biberlerde Bazı Virüslerin Serolojik ve Moleküler Tanısı
Pelin KELEŞ ÖZTÜRK, Saadettin BALOĞLU
- 12 Kahramanmaraş Kırmızıbiber Tarım Alanlarının Organik Tarıma Uygunluğunun, Pestisit Kullanımı ve Kalıntı Düzeyleri Bakımından Araştırılması
Ömer Murat BÖREKÇİ, İrfan Ersin AKINCI
- 23 Biber (*Capsicum annuum* L. var. Sürmeli) Tohumlarına Yapılan Vermikompost Çayı Ön Uygulamasının Çimlenme Parametreleri ve Fide Kalite Özelliklerine Etkisi
Sevinç BAŞAY, Hüseyin Can ALPSOY
- 30 Identification of Heterotic Groups in Summer Squash (*Cucurbita pepo* L.) Through Morphologic and Molecular Methods and Heterosis in Plant Growth, Yield and Earliness
Çetin NACAR, Nebahat SARI, Nedim MUTLU
- 37 Achillea ketenoglui H. DUMAN Türünde in vitro Mikroçoğaltım Tekniklerinin Araştırılması
Başar SEVİNDİK, Mehmet TÜTÜNCÜ, Tolga İZGÜ, Pembe ÇÜRÜK, Özer YILMAZ, Asiye GÖNÜL KAYNAK, Yeşim YALÇIN MENDİ
- 43 Adana İlinde Kauçuk Ağaçlarında (*Ficus elastica*) Zararlı Bir Trips Türü: Kauçuk Yaprak Galtripsi, *Gynaikothrips ficorum* (Marchal) (Thysanoptera: Phlaeothripidae)
Ekrem ATAĞAN, Serkan PEHLİVAN
- 49 Türkiye'de Çilek Üretim ve Dış Ticaretinde Gelişmeler
Arzu SEÇER, Burak ÖZTORNACI, Faruk EMEKSİZ
- 57 Kırsal Alanda Genç Çiftçilerin Sorunları ve Beklentileri; Niğde İli Örneği
Ali BERK, Süleyman ARMAĞAN

CONTENTS

Researches

- 1 Serological and Molecular Detection of Some Viruses in Open-Field Peppers in the Eastern Mediterranean Region
Pelin KELEŞ ÖZTÜRK, Saadettin BALOĞLU
- 12 The Research of Kahramanmaraş Red Pepper Agricultural Fields for Compatibility to Organic Farming in Terms of Pesticide Usage and Residue Levels
Ömer Murat BÖREKÇİ, İrfan Ersin AKINCI
- 23 Effect of Pretreatments with Vermicompost Tea Applied to Pepper Seeds (*Capsicum annuum* L. var. Sürmeli) on the Germination Parameters and Seedling Quality Characteristics
Sevinç BAŞAY, Hüseyin Can ALPSOY
- 30 Yazlık Kabaklarda (*Cucurbita pepo* L.) Morfolojik ve Moleküler Yöntemlerle Heterotik Grupların Tespit Edilmesi İle Verim, Erkencilik ve Bitki Özelliklerinde Heterozis
Çetin NACAR, Nebahat SARI, Nedim MUTLU
- 37 Investigation of in vitro Micropropagation Technique on Achillea ketenoglui H. DUMAN Species
Başar SEVİNDİK, Mehmet TÜTÜNCÜ, Tolga İZGÜ, Pembe ÇÜRÜK, Özer YILMAZ, Asiye GÖNÜL KAYNAK, Yeşim YALÇIN MENDİ
- 43 A Harmful Thrips Species on the Ficus Trees (*Ficus elastica*) in Adana Province: Leaf-Gall Thrips *Gynaikothrips ficorum* (Marchal) (Thysanoptera: Phlaeothripidae)
Ekrem ATAĞAN, Serkan PEHLİVAN
- 49 Improvements of Strawberries Production and Foreign Trade in Turkey
Arzu SEÇER, Burak ÖZTORNACI, Faruk EMEKSİZ
- 57 Problems and Expectations of Young Farmers in Rural Area; Niğde Province
Ali BERK, Süleyman ARMAĞAN

Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Açık Alanda Yetiştirilen Biberlerde Bazı Virüslerin Serolojik ve Moleküler Tanısı

Pelin KELEŞ ÖZTÜRK¹ 

Saadettin BALOĞLU² 

¹Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana

²Cukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Adana

Öz

Bu çalışma, Doğu Akdeniz Bölgesi'ni oluşturan Adana, Mersin, Hatay, Kahramanmaraş ve Osmaniye illerinde açıkta biber yetiştiriciliği yapılan alanlarda mevcut virüslerin saptanması, örneklerde yaygınlığının belirlenmesi, virüs izolatlarının elde edilmesi ve muhafazası amacıyla yapılmıştır. Çalışmalar kapsamında 2014 ve 2015 yıllarında yapılan surveylerde, virüs benzeri hastalık belirtisi gösteren toplam 1225 adet biber bitkisi örneği alınmıştır. Bu örneklerde *Alfalfa mosaic virus* (AMV), *Chilli veinal mottle virus* (ChiVMV), *Cucumber mosaic virus* (CMV), *Pepper mild mottle virus* (PMMoV), *Pepper mottle virus* (PepMoV), *Pepper veinal mottle virus* (PVMV), *Potato X virus* (PVX), *Potato Y virus* (PVY), *Tobacco etch virus* (TEV), *Tobacco mosaic virus* (TMV), *Tomato mosaic virus* (ToMV), *Tomato spotted wilt virus* (TSWV) ve *Tomato yellow leaf curl virus* (TYLCV) varlığı Double Antibody Sandwich Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (DAS-ELISA) ve Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction (RT-PCR) yöntemleri kullanılarak araştırılmıştır. Testlenen örneklerin 728 adedinin 10 farklı virüs etmeni ile tekli, ikili ve çoklu enfeksiyon şeklinde bulaşık olduğu belirlenmiştir. Biber örneklerinde virüs etmenlerinin bulunma oranı yüzde ile belirleme metodu kullanılarak %59.4 olarak belirlenmiştir. İki yılın ortalamasında %33.68 bulunma oranı ile CMV ilk sırayı almıştır. Bunu sırasıyla %22.26 ile TEV, %19.64 ile PVY, %11.38 ile PVMV, %4.66 ile TSWV, %3.3 ile PepMoV, %1.52 ile PMMoV, %1.42 ile ToMV %1.08 ile TMV ve AMV izlemiştir. Testlenen örneklerde ChiVMV, PVX ve TYLCV etmenleri bulunmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Biber, virüs, Doğu Akdeniz, DAS-ELISA, RT-PCR.

Serological and Molecular Detection of Some Viruses in Open-Field Peppers in the Eastern Mediterranean Region

Abstract

The aim of this study is to identify the viruses present in pepper plants, to determine the prevalence of these viruses in the pepper samples, to obtain and maintain virus isolates collected from the open fields in Adana Mersin, Hatay, Kahramanmaraş and Osmaniye provinces in the Eastern Mediterranean Region. In the surveys conducted within the scope of the studies, totally 1225 samples of pepper plants showing virus-like diseases were collected in 2014 and 2015 years. In these samples, *Alfalfa mosaic virus* (AMV), *Chilli veinal mottle virus* (ChiVMV), *Cucumber mosaic virus* (CMV), *Pepper mild mottle virus* (PMMoV), *Pepper mottle virus* (PepMoV), *Pepper veinal mottle virus* (PVMV), *Potato X virus* (PVX), *Potato Y virus* (PVY), *Tobacco etch virus* (TEV), *Tobacco mosaic virus* (TMV), *Tomato mosaic virus* (ToMV), *Tomato spotted wilt virus* (TSWV) and *Tomato yellow leaf curl virus* (TYLCV) were investigated. The presence of these viruses in the pepper samples were determined using double antibody sandwich enzyme linked immunosorbent assay (DAS-ELISA) and reverse transcription polymerase chain reaction (RT-PCR) methods. Among tested samples, 728 were infected as single, double and/or multiple infections of ten different viruses. The infection ratio in pepper samples was determined as 59.4% by using the percentage determination method. As an average of two years, CMV was the most common virus with the infection ratio of 33.68%. This was followed by TEV (22.26%), PVY (19.64%), PVMV (11.38%), TSWV (4.66%), PepMoV (3.3%), PMMoV (1.52%), ToMV (1.42%), TMV and AMV (1.08%). In the tested samples ChiVMV, PVX and TYLCV were not found.

Keywords: Pepper, virus, Eastern Mediterranean, DAS-ELISA, RT-PCR.

Sorumlu Yazar/Correspondence to: P.K. Öztürk; pkelesoz@hotmail.com
Geliş Tarihi/Received: 15.03.2018 Kabul Tarihi/Accepted: 22.10.2018

Makalenin Türü: Araştırma
Category: Research

Pelin KELEŞ ÖZTÜRK  <http://orcid.org/0000-0002-7220-9335>

Saadettin BALOĞLU  <http://orcid.org/0000-0001-9482-9247>

Giriş

Biber (*Capsicum spp.*), *Solanacea* familyası *Capsicum* cinsine ait bir bitkidir. *Capsicum* cinsi, 25 tür içermekte olup bunlardan 5 tanesinin (*C. annuum* L., *C. baccatum* L., *C.*

pubescens Ruiz & Pav., *C. chinense* Jacq., ve *C. frutescens* L.) ticari olarak yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bunlar içinde, ekonomik açıdan en önemli olanı ve en yaygın yetiştirileni ise, *C. annuum* L. türüdür. Diğer 20 tür ise, özellikle hastalık etmenleri ve zararlılar için dayanıklılık

genlerinin kaynağı olarak önem taşımaktadır (Pernezny ve ark, 2003).

Anavatanı Güney Amerika olan biber, dünyanın birçok yerinde üretilip tüketilmektedir. Dünyadaki en önemli üreticisi 17.435.376 ton ile Çin olup bunu 2.737.028 ton ile Meksika, 2.457.822 ton ile üçüncü sırada Türkiye izlemektedir (FAO 2016). Türkiye’de 2017 yılında biber üretimi 805.166 dekar alanda ve 2.608.172 ton olarak gerçekleşmiştir. (TÜİK 2017).

Biber, dünyada olduğu gibi, ülkemizde de değişik şekillerde yoğun olarak tüketilen önemli bir sebze türüdür. Ülkemizin her bölgesinde az veya çok biber yetiştiriciliği yapılmaktadır. Taze tüketiminin yanında, toz biber, salça, közleme, sos, turşu ve ana yemeklerin içerisinde çok değişik şekillerde değerlendirilmektedir. Ayrıca, son yıllarda biber öz suyu, ilaç ve kozmetik sanayinde de kullanılmaya başlamıştır.

Biber yetiştiriciliği, değişik çevre ve iklim koşullarında dünya genelinde yaygın olarak yapılmaktadır. Biber yetiştiriciliğini ve verimini etkileyen birçok biyotik ve abiyotik faktör bulunmaktadır. Biyotik faktörlerden biri olan virüs hastalıkları biber yetiştiriciliğinde verim ve meyve kalitesinin değişen oranlarda azalmasına neden olan ve diğer hastalık etmenlerinde olduğu gibi, etkili ve kimyasal mücadelesi olmayan, bu nedenle de ayrıca önem kazanan bir faktördür. Biberlerde virüs hastalıklarının belirtileri; yapraklarda hafif beneklenme, mozaik, damar bantlaşması, halkalı lekeler, çeşitli nekrozlar, renk solması, şekil bozuklukları, tüm bitkide şiddetli bodurlaşma şeklinde görülmektedir. Benzer belirtiler ve deformasyonlar biber meyveleri üzerinde de görülmektedir. Bitkide yaprak ve meyveler kadar kök ve çiçekler de virüsten etkilenebilmektedir.

Biberlerde zararlı virüslerden Potyvirus cinsine dahil olanlarından bazıları; PVY, TEV, PepMoV, PVMV, ChiVMV’dir. Bu virüsler, afitlerle non-persistent olarak taşınırlar. En önemli vektörü *Myzus persicae*’dir. Bu virüslerden korunmadaki en etkili yollardan biri virüse dayanıklı biber çeşitleri kullanmaktır. PepMoV, TEV ve PVY’nin bazı ırkları için dayanıklı biber çeşitleri bulunmaktadır. PVY’nin biber bitkisinde neden olduğu kayıplar, bitkinin yaşına, enfeksiyon zamanına, virus

izolatına, biber çeşidine ve çevre şartlarına göre değişmektedir. Ürün kayıpları, bitkinin erken dönem enfeksiyonunda %100’e ulaşabilmektedir. TEV, biberlerde tek başına ya da PVY ile karışık enfeksiyon şeklinde görülür. Hasat zamanında yaklaşık %100 oranında yaygınlık görülebilmektedir (Padgett ve ark. 1987). TEV’den kaynaklanan ürün kayıpları %70 seviyesine ulaşabilmektedir (Koenning ve McClure 1981). PepMoV başlıca Kuzey ve Orta Amerika’da sıklıkla PVY ve TEV ile karışık enfeksiyon olarak bulunmuştur (Green ve Kim, 1991). Bu virüslerin birbirinden ayrımı, konukçu indikatörlerin inokulasyonu, serolojik ve moleküler tanılama yöntemleri kullanılarak yapılabilmektedir. Pepper veinal mottle virus (PVMV), ilk olarak 1971’de bazı Batı Afrika ülkelerinde %100 oranında yaygın olarak gözlenmiştir (Green ve Kim, 1991). Virüs görüldüğü her yerde, biber türlerinin verim ve kalitesinde büyük kayıplara neden olmuştur (Pernezny K. ve ark., 2003). ChiVMV, ilk olarak 1979 yılında Malezya’da, biber (*C. annuum*, *C. frutescens*) alanlarını etkileyen önemli bir virüs olarak rapor edilmiştir. Daha sonra Çin, Hindistan, Endonezya, Pakistan gibi diğer bazı ülkelerde de bulunmuştur. Biber bitkisinin erken dönemindeki ChiVMV enfeksiyonunun %50’den daha fazla ürün kayıplarına neden olduğu bildirilmektedir (Pernezny ve ark., 2003). Açık alanda yetiştirilen biber bitkilerinde, biberlerde enfeksiyona neden olan başlıca virüs hastalıklarından biri TEV’dir (Buzkan ve ark., 2012; Fidan ve Keleş Öztürk, 2013).

Potexvirus cinsine dahil olan PVX, dünya genelinde başlıca solanacea familyasında (çoğunlukla patates ve domateste) yaygın olarak bulunmaktadır. Ülkemizin Güneydoğu Anadolu ve Doğu Akdeniz Bölgesi’nde biberlerde yapılan bir çalışmada, PVX yaygınlığı %25.8 olarak bulunmuştur (Buzkan ve ark., 2006). Virüs, mekanik inokulasyon ve temasla taşınmaktadır.

Tobamovirus cinsinde; TMV, ToMV ve PMMoV yer almaktadır. Tobamovirüsler, temasla ve önemli derecede de tohumla taşınırlar. TMV ve ToMV biber bitkisi yetiştirilen yerlerde yaygın olarak bulunabilmektedir. Biberde neden oldukları ürün kayıpları, dayanıklı çeşit kullanılmadığında %30-70 oranlarında olabilmektedir. PMMoV

dünya genelinde yaygın olarak bulunmaktadır. Biber meyvelerinin pazar değerinde ve miktarında ciddi azalmalara neden olmaktadır. PMMoV'nin TMV ve ToMV gibi diğer tobamovirus cinsleriyle karışık enfeksiyonu da biber tarlalarında yaygın olarak görülmektedir.

Alfamovirus cinsinden olan AMV, afitlerle nonpersistent olarak taşınır. Virüsün %1-5 ile %69 oranında biber tohumlarıyla taşındığı rapor edilmiştir. Yonca tarlası yakınlarında yetiştirilen biberlerde, %65'e ulaşan ürün kayıplarına neden olmaktadır (Pernezny ve ark., 2003).

Cucumovirus cinsine ait alan CMV, biberde şiddetli ürün kayıplarına neden olan diğer bir virüs hastalığıdır. Bu virüs, yaklaşık 101 familyada 1200 bitki konukçusu ile dünya genelinde yaygın olarak bulunmaktadır. CMV'nin şiddeti ve yayılması bitki gelişiminin erken dönemlerinde daha fazladır. Yapılan bir çalışmada, CMV'nin % 60'dan daha fazla ürün kaybına neden olduğu rapor edilmiştir (Green ve Kim, 1991).

Tospovirus cinsinin üyesi olan TSWV, dünyanın birçok bölgesinde, tropik ve subtropik alanlarda yaygındır. Bazen de ılıman bölgelerinde görülebilmektedir (Green S.K. ve Kim J.S., 1991). TSWV, monokotiledon ve dikotiledon bitkileri de içeren 800 türden daha fazla geniş konukçu aralığına sahiptir. Virüs, thripslerle persistent olarak taşınır. Biber üretim alanlarında, %50-90 oranındaki TSWV enfeksiyonu, ticari sebze ürünlerinde verim kayıplarının başlıca nedenidir. TSWV, son zamanlarda ekonomik açıdan en yıkıcı bitki virus hastalıklarından biridir (Pernezny ve ark., 2003). Ülkemizde TSWV ile enfekteli biberlerde renk ve şekil bozuklukları olduğundan taze tüketim amaçlı pazara sunulmamaktadır, salça üretiminde kullanılmaktadır.

Bigeminivirus cinsinden olan TYLCV dünyanın birçok bölgesinde domates yetiştiriciliğini etkileyen en önemli virüs hastalıklarından biridir. Virüs, Bemisia tabaci ile persistent olarak taşınır. Son yıllarda yapılan çalışmalar, TYLCV'nin biber bitkisinde de enfeksiyona neden olduğunu göstermektedir (Quinones ve ark., 2002; Polston ve ark., 2006).

Yürütülen bu çalışma ile önemli miktarda biber üretiminin yapıldığı Doğu Akdeniz Bölgesi'nde

açıkta yetiştirilen sivri, dolmalık ve salçalık biber çeşitleri ile virüs hastalıkları belirtisi gösteren diğer biber çeşitlerinde zararlı ve ekonomik kayıplara neden olan; *Alfalfa mosaic virus* (AMV), *Chilli veinal mottle virus* (ChiVMV), *Cucumber mosaic virus* (CMV), *Pepper mild mottle virus* (PMMoV), *Pepper mottle virus* (PepMoV), *Pepper veinal mottle virus* (PVMV), *Potato X virus* (PVX), *Potato Y virus* (PVY), *Tobacco etch virus* (TEV), *Tobacco mosaic virus* (TMV), *Tomato mosaic virus* (ToMV), *Tomato spotted wilt virus* (TSWV) ve *Tomato yellow leaf curl virus* (TYLCV) etmenlerinin varlığı serolojik ve moleküler yöntemler kullanılarak araştırılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, çalışma alanından toplanan örneklerde bu virüslerin bulunma oranları belirlenmiş, biber bitkisinde hangi virüslerin daha önemli olduğu ortaya konulmuştur. Ülkemizde, çalışmanın planlandığı bölgenin bazı alanlarında, biber bitkisinde zararlı, AMV, CMV, PVY, TMV, ToMV, TSWV, PVX, PMMoV ve TEV etmenlerinin yaygınlığı ve oranı üzerine çalışmalar yapılmıştır. Ancak yapılan bu çalışma ile Doğu Akdeniz Bölgesi'nin tamamında, bu virüs hastalıkları ile birlikte, biberde zarar yapan ChiVMV, PepMoV, PVMV ve TYLCV etmenlerinin de yaygınlığı araştırılmıştır. Toplanan örneklerde ChiVMV ve TYLCV etmenleri bulunmazken, DAS-ELISA metodu ile PepMoV ve PVMV etmenlerinin varlığı ilk kez belirlenmiştir. Ayrıca TSWV, PMMoV, PVY ve TEV için Bölge izolatları belirlenip muhafaza edilerek virüslere dayanıklı biber ıslahı çalışmaları için materyal sağlanmış ve ıslahçı kuruluşlarla ortak çalışmalar yürütülmüştür. Araştırdığımız kadarıyla Osmaniye ili biber üretim alanlarında virüsler ile ilgili bir çalışma bulunmamaktadır. Yapılan bu çalışma ile Osmaniye ili biber üretim alanlarında virüslerin bulunma oranı belirlenmiştir.

Materyal ve Metot

Materyal

Survey çalışmalarında simptomatolojik olarak virüs hastalıkları açısından şüpheli bulunan biber bitkilerinden yaprak ve meyve örnekleri alınmıştır. Serolojik yöntemle (DAS-ELISA) tanılama çalışmalarında kullanılan spesifik ELISA kitleri AMV, CMV, PMMoV, PVX, PVY, TEV, TMV, ToMV, TSWV ve TYLCV

için BIOREBA AG (İsviçre) firmasından, ChiVMV, PepMoV ve PVMV için LOEWE Biochemica GmbH (Almanya) firmasından temin edilmiştir. PCR ve RT-PCR çalışmalarında ise, Thermo scientific firmasından temin edilen Total RNA İzolasyon kiti, Fermantas marka 100 bp DNA Ladder, MgCl₂, RNasin (Ribonükleaz inhibitörü) spesifik primerler ve Thermo Scientific Verso 1-Step RT-PCR Hot-Start Kit kullanılmıştır.

Metot

Hastalıklı Bitki Örneklerinin Surveyi, Toplanması ve Muhafazası

Survey çalışmaları biberlerde virüs hastalıklarının belirlenmesi, izolatların elde edilmesi ve muhafazası amacıyla 2014-2015 yılları Mayıs ve Kasım ayları arasında açık alanda biber yetiştiriciliği yapılan Doğu Akdeniz Bölgesi'ni oluşturan Adana, Mersin, Hatay, Kahramanmaraş ve Osmaniye illerinde yapılmıştır. Çalışmada esas olarak virüs ve virüs benzeri hastalık belirtileri gösteren şüpheli biber bitkilerinden, belirti görülmemesi durumunda ise tesadüfi olarak seçilen biberlerden örnekler toplanmıştır. Örnekler kullanılıncaya kadar 7-10 gün gibi kısa bir süre için +4 °C' de, daha uzun bir süre için ise -20 veya -80 °C'de muhafaza edilmiştir. Örneklerin toplanması ve virüs hastalıklarının yaygınlığının belirlenmesi çalışması, şüpheli örnek aranması ve seçilmesi dışında 'Bölümlü Örnekleme Yöntemine' göre yapılmıştır (Bora ve Karaca, 1970).

DAS-ELISA Testleri

Arazi çalışmalarında öncelikle semptomatolojik olarak, virüs ile bulaşık olduğundan şüphelenilen biber bitki örnekleri ve belirti görülmemesi durumunda tesadüfi olarak seçilen örnekler toplanarak buz kutusunda laboratuvara getirilmiştir. AMV, ChiVMV, CMV, PMMoV, PepMoV, PVMV, PVX, PVY, TEV, TMV,

ToMV, TSWV ve TYLCV için ticari ELISA kitleri kullanılarak DAS-ELISA testi uygulanmıştır. DAS-ELISA testi, Clark ve Adams (1977)'a ve ticari kitlerin temin edildiği firmanın talimatları doğrultusunda uygulanmıştır. Çalışılan örneklerde virüslerin bulunma oranları Bora ve Karaca (1970)'nın 'Yüzde ile Belirleme Metodu' kullanılarak belirlenmiştir. Buna göre, hasta bitki sayısının toplam bitkiye yüzde oranı hesaplanmıştır.

PCR ve RT-PCR Çalışmaları

Virüs Hastalıkları ile Bulaşık Bitkilerden Nükleik Asit İzolasyonu

Survey çalışmalarının yapıldığı biber üretim alanlarından toplanan ve DAS-ELISA testinde pozitif sonuç veren örnekler için araştırma konusu virüs hastalıklarının belirlenmesi ve tanılanması amacıyla moleküler çalışmalar yapılmıştır. Moleküler çalışmalarda, total nükleik asit ekstraksiyonu Hadidi ve ark. (1993)'na göre ve GeneJET RNA Purification Kiti (Thermo Fisher Scientific) kullanarak yapılmıştır. Total nükleik asit ekstraksiyonu yapılan örneklerin RNA miktarları Maestrogen NanoDrop spektrofotometre ile kontrol edilmiştir.

Reverse Transcription-Polimeraz Zincir Reaksiyonu (RT-PCR)

RT-PCR çalışmalarında Thermo Scientific Verso 1-Step RT-PCR Hot-Start Kit kullanılmıştır. PCR reaksiyonu 25 µl hacimde hazırlanmıştır. PCR reaksiyon bileşenleri olarak; 6.75 µl su, 12.5 µl 2X 1-Step PCR Hot-Start Master Mix, 1.25 µl RT Enhancer, 1µl Forward primer (10µM), 1 µl Reverse primer (10 µM), 0.5 µl Verso enzim mix, 2 µl RNA (100 ng) kullanılmıştır. Hazırlanan PCR tüpleri thermalcycler cihazına yerleştirilmiş ve aşağıda belirtilen 1-Step RT-PCR thermal cycler programı kullanılmıştır.

Aşamalar	Sıcaklık C°	Zaman	Döngü Sayısı
cDNA Sentezi	50	15 dak.	1
İnaktivasyon	95	15 dak.	1
Denaturasyon	95	20 s	35-40
Bağlanma	52-56	30 s	
Uzama	72	1 dak.	
Son Uzama	72	10 dak.	1

Çalışmada kullanılan primer çiftleri, elde edilen RT-PCR ürünlerinin büyüklüğü ve bağlanma sıcaklıkları Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan primer çiftleri ve sentezlenen bölgenin moleküler büyüklüğü ve bağlanma sıcaklıkları ve süreleri

Virüs	Primer İsmi	Primer Dizilimi	Ürün Boyu (bp)	Bağlanma Sıcaklığı C°/süresi (s)	Kaynakça
AMV	AMV (F)	GTGGTTGGAAAGCTGGTA AA	351	54 C° 30 s	Buzkan ve Yüzer, 2009
	AMV (R)	CCCCCAGTGGAGGTCAGCATT			
CMV	CMV (F)	TAACCTCCCAGTTCTCACCGT	513	52 C° 30 s	Buzkan ve Yüzer, 2009
	CMV (R)	CCATCACCTTAGCTTCCATGT			
PMMoV	P12/3 (F)	ACAGCGTTTGGATCTTAGTAT	836	53 C° 30 s	Buzkan ve Yüzer, 2009
	P12/3A (R)	GTGCGGTCTTAATAACCTCA			
PVY	PVY (F)	ACGTCCAAAATAGAGATGCC	480	54 C° 45 s	Fidan ve ark. 2011
	PVY (R)	TGGTGTTCGTGATGTGACCT			
TEV	TEV-CP2-F	CTAAATGGATTTATGGTGGTGGTG	391	54 C° 30 s	Lee ve ark. 2011
	TEV-CP2-R	CAGTACCCACGTTGCCATCA			
TMV	TMV(F)	GCACATCAGCCGATGCAGC	880	56 C° 45 s	Kumar ve ark. 2011
	TMV(R)	ACCGTTTTCTGAACCGAGACT			
ToMV	ToMV(F)	CGAGAGGGGCAACAAACAT	318	56 C° 45 s	Kumar ve ark. 2011
	ToMV(R)	ACCTGTCTCCATCTCTTTGG			
TSWV	L1TSWVR	AATTGCCTTGCAACCAATTC	276	52 C° 30 s	Adkins ve ark. 2005
	L2TSWVF	ATCAGTCGAAATGGTCGGCA			

Agaroz Jel Elektrophorez Çalışmaları

RT-PCR çalışmasından elde edilen DNA ürünleri, 1X TAE (Tris Acetate EDTA pH 8.3) tampon ile hazırlanmış %1.5-2’lik agaroz jelde kontrol edilmiştir. Elektrophorez işleminden sonra jel, 0.5 µg/ml oranında ethidium bromide içeren solüsyona konularak boyanmış ve elde edilen bantlar jel görüntüleme sisteminde görüntülenmiştir. Agaroz jel elektrophorez çalışmaları Galitelli ve Minafra (1994)’ya göre yürütülmüştür.

Araştırma Bulguları

Hastalıklı Bitki Örneklerinin Surveyi, Toplanması ve Muhafazası

Doğu Akdeniz Bölgesi’nde incelenen biber ekim alanları, alınan örnek ve hastalıklı örnek sayıları Çizelge 2’de verilmiştir. Çizelge 2 incelendiğinde, 2014 ve 2015 yılları biber üretim sezonunda toplam 84.630 dekar survey alanını temsil edecek şekilde çalışma yapılmıştır. Virüs belirtisi gösteren toplam 1225 adet biber bitkisinden örnek alınmıştır.

DAS-ELISA Çalışmaları

Arazi çalışmalarında toplanan biber bitkisi örnekleri AMV, ChiVMV, CMV, PMMoV,

PepMoV, PVMV, PVX, PVY, TEV, TMV, ToMV, TSWV ve TYLCV için DAS-ELISA yöntemi ile testlenmiştir. Yapılan testler sonucunda bu örneklerin 728 adetinin tekli veya karışık enfeksiyon şeklinde AMV, CMV, PMMoV, PepMoV, PVMV, PVY, TEV, TMV, ToMV, TSWV ile enfekteli olduğu belirlenmiştir. DAS-ELISA test sonuçlarına göre, yüzde ile belirleme metodu kullanılarak bu örneklerde virüslerin bulunma oranının %59.4 olduğu tespit edilmiştir. Toplanan biber örneklerinde ChiVMV, PVX ve TYLCV enfeksiyonları belirlenmemiştir.

Çizelge 3’de 2014 ve 2015 yıllarında toplanan biber örneklerinde DAS-ELISA testi sonucu bulunan virüslerin tek olarak değerlendirilmesi verilmiştir. İki yılın ortalamasında en yaygın virüslerin sırasıyla ile CMV (%33.68), TEV (%22.26), PVY (%19.64), PVMV (%11.38), TSWV (%4.66), PepMoV (%3.3), PMMoV (%1.52), ToMV (%1.2), TMV (%1.08) ve AMV (%1.08) olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 3. 2014 ve 2015 yıllarında toplanan biber örneklerinde DAS-ELISA testi sonucu bulunan virüslerin tek olarak değerlendirilmesi

İl	Toplanan Örnek	Pozitif Örnek	DAS-ELISA Testi Sonuçlarına Göre Enfeksiyon Oranları (%)				
			CMV	TEV	PVY	PVMV	TSWV
Adana	349	208	25.5	26.8	30.1	2.7	10.6
Hatay	408	218	28.5	24.5	28.5	9.8	1.3
K.Maraş	200	91	43.1	27.8	12.5	11.8	0
Mersin	173	132	23.7	21.7	17.3	20	9.3
Osmaniye	95	79	47.6	10.5	9.8	12.6	2.1
Toplam	1225	728	33.68	22.26	19.64	11.38	4.66
Ortalama Oranlar (%)							
İl	Toplanan Örnek	Pozitif Örnek	PepMoV	PMMoV	ToMV	TMV	AMV
Adana	349	208	1.9	0.8	0.5	0.8	0.3
Hatay	408	218	3.3	2.7	0.4	0.8	0.2
K.Maraş	200	91	2.1	2.8	0	0	0
Mersin	173	132	4.3	1.3	1.3	1	0
Osmaniye	95	79	4.9	0	4.9	2.8	4.9
Toplam	1225	728	3.3	1.52	1.42	1.08	1.08
Ortalama Oranlar (%)							

Çizelge 4. incelendiğinde, 2014-2015 yılı survey ve DAS-ELISA çalışmalarının sonuçları birlikte değerlendirildiğinde, en yaygın virüs olarak CMV ve TEV saptanmıştır. Cucumovirus cinsine ait alan CMV, biberde şiddetli ürün kayıplarına neden olan bir virüs hastalığıdır. CMV'nin şiddeti ve yayılması bitki gelişiminin

erken dönemlerinde daha fazla olup, %60'dan daha fazla ürün kaybına neden olduğu rapor edilmiştir (Green ve Kim, 1991). CMV hem tohum, hem mekanik, hem de vektörler ile kolayca taşınmakta olup yaygın bir konukçu dizisine sahiptir.

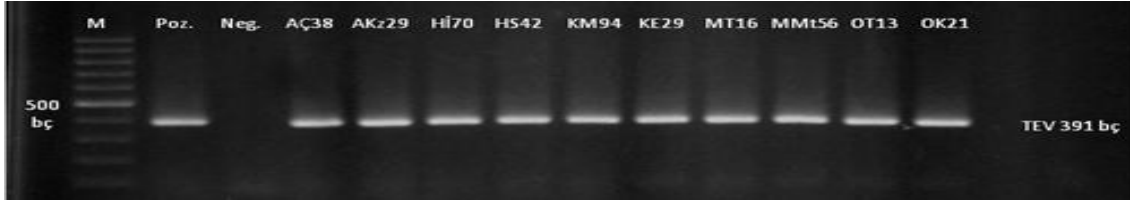
Çizelge 4. DAS-ELISA testi çalışmalarında tek ve karışık enfeksiyonlarda en yaygın bulunan virüsler

İl	Tek Virüs Enfeksiyonu				Tüm Enfeksiyonlarda Yaygın Olan Virüs			
	2014 Yılı		2015 Yılı		2014 Yılı		2015 Yılı	
	Virüs Adı	Enf. % si	Virüs Adı	Enf. % si	Virüs Adı	Enf. % si	Virüs Adı	Enf. % si
Adana	CMV	10.5	TSWV	12	TEV	35.0	CMV	33.5
Hatay	CMV	9.4	CMV	7.9	TEV	57.8	CMV	25.36
K.Maraş	CMV	10.5	CMV	40.4	TEV	24.5	CMV	49.1
Mersin	PVMV	5.6	CMV	13.3	PVMV	55.5	CMV	30.1
	TSWV	5.6						
Osmaniye	CMV	42.2	CMV	35.5	CMV	68.7	CMV	76.2

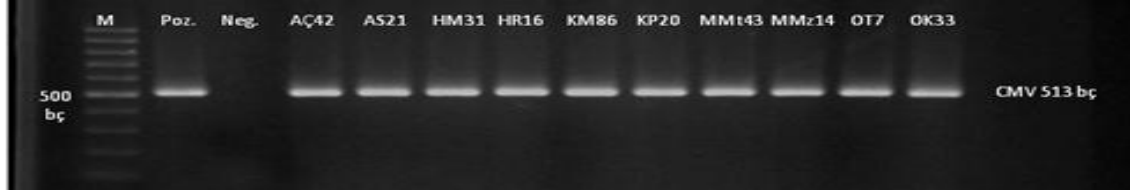
PCR ve RT-PCR Çalışmaları

Survey çalışmalarının yapıldığı biber üretim alanlarından toplanan ve DAS-ELISA testinde pozitif sonuç veren örnekler ile negatif sonuç veren örnekler arasından rastgele seçilmiş 5 adet negatif örnek, araştırma konusu virüs hastalıklarının belirlenmesi amacıyla moleküler çalışmalarda kullanılmıştır. RT-PCR çalışmaları sonucunda 8 viral etmenin (AMV, CMV, PMMoV, PVY, TEV, TMV, ToMV ve TSWV) varlığı beklenen düzeyde bant büyüklüğü alınarak belirlenmiştir.

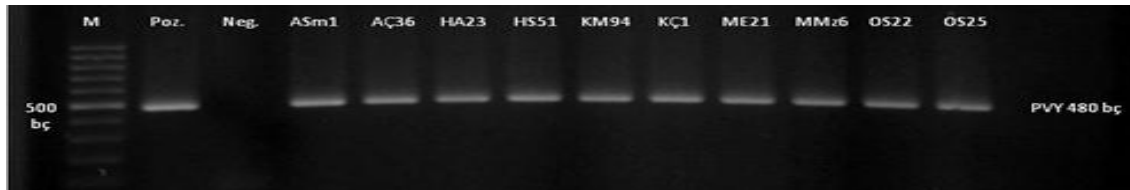
DAS-ELISA testinde farklı absorbans değeri veren enfekteli örneklerden seçilenler ile yapılan RT-PCR çalışmalarından alınan jel görüntüleri Şekil 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8'de verilmiştir. Seçilen tüm enfekteli örneklerde, TEV 391 bp, CMV 513 bp, PVY 418 bp, ToMV 318 bp, TSWV 276 bp, TMV 880 bp, PMMoV 836 bp ve AMV için 351 bp büyüklüğünde DNA bantları gözlenmiş ve örneklerin bu virüslerle enfekteli olduğu teyit edilmiştir.



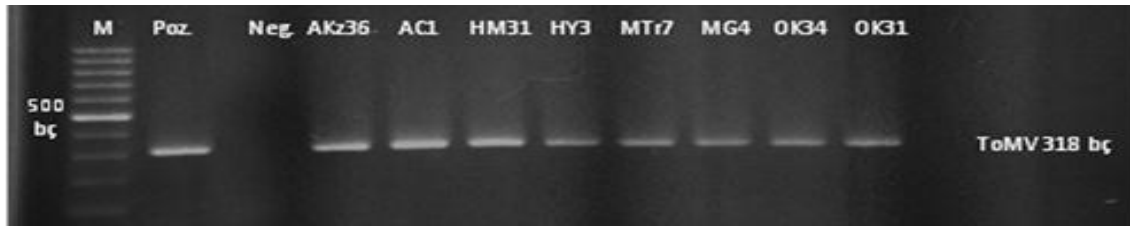
Şekil 1. Doğu akdeniz Bölgesinde farklı illerden toplanan biber örneklerinin *Tobacco etch virus* için RT-PCR analizleri ile testlenmesi. **M**:DNA ladder (100 bp), **AÇ38**;(Adana-Çukurova-38), **AKz29** (Adana-Kozan-29), **Hİ70** (Hatay-İskenderun-70), **HS42** (Hatay-Samandağ-42), **KM94** (Kahramanmaraş merkez-94), **KE 29** (Kahramanmaraş Elbistan-29), **MT16** (Mersin-Tarsus-16), **MMt56** (Mersin-Mut-56), **OT13** (Osmaniye Toprakkale-13), **OK21** (Osmaniye-Kadirli 21)



Şekil 2. Doğu akdeniz Bölgesinde farklı illerden toplanan biber örneklerinin *Cucumber mosaic virus* için RT-PCR analizleri ile testlenmesi. **M**:DNA ladder (100 bp), **AÇ42** (Adana-Çukurova-42), **AS21** (Adana-Seyhan-21), **HM31** (Hatay-Merkez-21), **HR16** (Hatay-Reyhanlı-16), **KM86** (Kahramanmaraş-Merkez-86), **KP20** (Kahramanmaraş Pazarcık-20), **MMt43** (Mersin-Mut-43), **MMz14** (Mersin-Mezitli-14), **OT7** (Osmaniye-Toprakkale-7), **OK33** (Osmaniye-Kadirli-33).



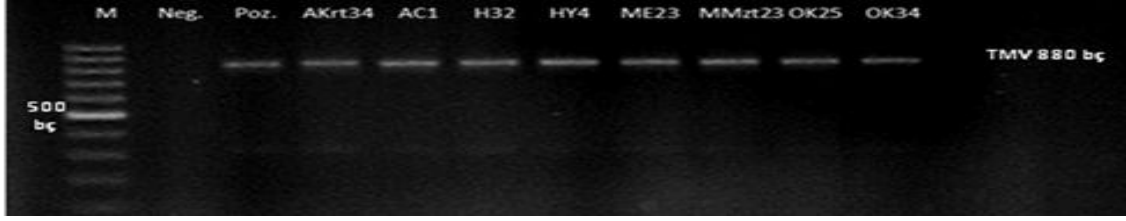
Şekil 3. Doğu akdeniz Bölgesinde farklı illerden toplanan biber örneklerinin *PotatoY virus* için RT-PCR analizleri ile testlenmesi. **M**:DNA ladder (100 bp), **ASm1** (Adana-Saimbeyli-1), **AÇ26** (Adana-Çukurova-36), **HA23** (Hatay-Altınözü-23), **HS51** (Hatay-Samandağ-51), **KM94** (Kahramanmaraş-Merkez-94), **KÇ1** (Kahramanmaraş-Çağlayancerit-1), **ME21** (Mersin-Erdemli -21), **Mz6** (Mersin-Mezitli-6), **OS22** (Osmaniye-Sumbas-22), **OS25** (Osmaniye-Sumbas-25)



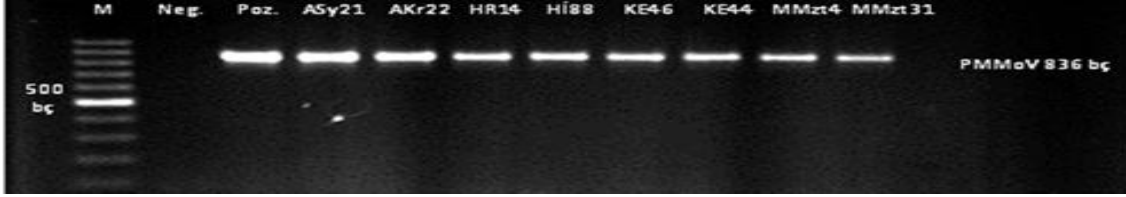
Şekil 4. Doğu akdeniz Bölgesinde farklı illerden toplanan biber örneklerinin *Tomato mosaic virus* için RT-PCR analizleri ile testlenmesi. **M**:DNA ladder (100 bp), **AKz36** (Adana-Kozan-36), **AC1** (Adana-Ceyhan-1), **HM31** (Hatay-Merkez-31), **HY3** (Hatay-Yayladağ-3), **MTr7** (Mersin-Toroslar-7), **MG4** (Mersin-Gülнар-4), **OK34** (Osmaniye-Kadirli-34), **OK31** (Osmaniye-Kadirli-31).



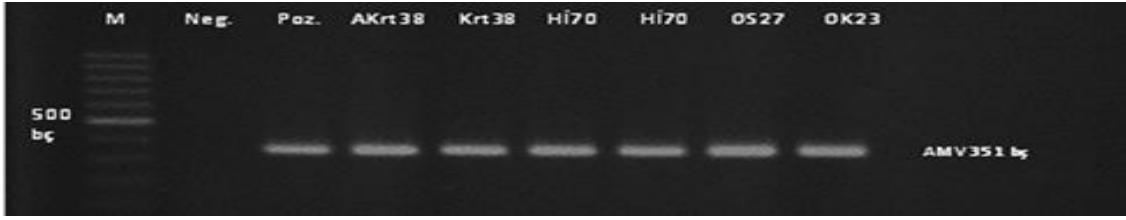
Şekil 5. Doğu akdeniz Bölgesinde farklı illerden toplanan biber örneklerinin *Tomato spotted wild virus* için RT-PCR analizleri ile testlenmesi. **M**:DNA ladder (100 bp), **AKrt46** (Adana-Karataş-46), **AY35** (Adana-Yumurtalık-35), **HM23** (Hatay-Merkez-23), **HE14** (Hatay-Erzin-14), **MMz19** (Mersin-Mezitli-19), **MMt44** (Mersin-Mut-44), **OK23** (Osmaniye-Kadirli-23), **OK34** (Osmaniye-Kadirli-34)



Şekil 6. Doğu akdeniz Bölgesinde farklı illerden toplanan biber örneklerinin *Tobacco mosaic virus* için RT-PCR analizleri ile testlenmesi. **M**;DNA ladder (100 bp), **AKz34** (Adana-Kozan-34), **AC1** (Adana-Ceyhan-1), **ME23** (Mersin-Erdemli-23), **ME25** (Mersin-Erdemli-25) **OK25** (Osmaniye-Kadirli-25), **OK25** (Osmaniye-Kadirli-25).



Şekil 7. Doğu akdeniz Bölgesinde farklı illerden toplanan biber örneklerinin *Pepper mild mottle virus* için RT-PCR analizleri ile testlenmesi. **M**;DNA ladder (100 bp), **ASy21** (Adana-Seyhan-21), **AKr** (Adana-Karaisali-22), **HR14** (Hatay-Reyhanlı-14) **Hİ88** (Hatay-İskenderun-88), **MMzt4** (Mersin-Mezitli-4), **MMzt31** (Mersin-Mezitli-31)



Şekil 8. Doğu akdeniz Bölgesinde farklı illerden toplanan biber örneklerinin *Alfalfa mosaic virus* için RT-PCR analizleri ile testlenmesi. **M**;DNA ladder (100 bp), **AKrt38** (Adana-Karataş-38), **Hİ70** (Hatay-İskenderun-70), **OS27** (Osmaniye-Sumbas-27), **OK23** (Osmaniye-Kadirli-23)

Sonuçlar ve Tartışma

Bu çalışmada, Adana ili merkez ve ilçelerinden toplam 349 adet biber bitkisi örneği alınmış virüs enfeksiyonlarının bulunma oranı %59.6 olarak belirlenmiştir. Toplam enfekteli örnekler üzerinden tekli enfeksiyon olarak değerlendirildiğinde, en yüksek enfeksiyon oranı % 30.1 ile PVY'de bulunmuştur. Bunu sırasıyla %26.8 ile TEV, %25.5 ile CMV, %10.6 ile TSWV, %2.7 ile PVMV, %1.9 ile PepMoV, %0.8 ile PMMoV, TMV, %0.5 ile ToMV ve %0.3 ile AMV izlemiştir. Karışık enfeksiyonlar ise TEV+PVY (%10.6), TEV+PVY+CMV (%7.7) olarak belirlenmiştir. Bitki yaprakları üzerinde meydana gelen lokal veya sistemik belirtiler, virüslerin semptomatolojik tanımlanmasında yaygın olarak kullanılmaktadır. Çoklu virüs enfeksiyonlarında virüs konsantrasyonu daha yüksek ve tahrip edici olanın belirtileri öne çıkmaktadır. Bitkilerin hangi virüsle enfekteli olduğunun

belirlenmesinde, konukçu indikatörlerin inokulasyonu, serolojik ve moleküler tanılama yöntemleri kullanılarak yapılmalıdır. Buzkan ve ark (2013) tarafından Türkiye ve Tunus'ta açık alanda yetiştirilen biber bitkilerinde önemli virüslerin araştırılması için 2011 yılında survey çalışmaları yapılmış ve her iki ülkede de PVY ve CMV, sadece Türkiye'de ise TEV yaygın olarak bulunmuştur. Bu çalışmada da TEV Doğu Akdeniz Bölgesi'nde %22.6 ile ikinci sırada yer almıştır. Burdur, Isparta ve Denizli illeri biber üretim alanlarında Çulal Kılıç ve ark. (2017) yaptıkları bir çalışmada, toplam 448 adet yaprak örneği toplamışlar ve ELISA testinde bu örneklerin 61 adedinin TSWV ile enfekteli olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca ELISA sonucuna göre enfekteli olan 61 adet örnek ile 25 adet negatif örneği kullanarak RT-PCR ve immunocapture-RT-PCR çalışması yapmışlar ve sırasıyla 63 ve 70 adet örneği TSWV ile enfekteli bulmuşlardır.

Hatay il ve ilçelerinden toplam 408 adet biber bitkisi örneği alınmış ve bu örneklerde enfeksiyon oranı %53.4 olarak hesaplanmıştır. Virüs enfeksiyonunda ilk sırayı CMV (%28.5) ve PVY alırken bunu %24.5 ile TEV, %9.8 ile PVMV, %3.3 ile PepMoV, %2.7 ile PMMoV, %1.3 ile TSWV, %0.8 ile TMV, %0.4 ile ToMV izlemiş ve en düşük enfeksiyon oranı ise %0.2 ile AMV için bulunmuştur. Karışık enfeksiyonlarda ise sırasıyla TEV+CMV+PVY (%7.1), TEV+PVY (%6.6) ve CMV+PVY (%5.1) diğerlerine göre daha yaygın bulunmuştur. Hatay ilinde 2011 yılında alınan biber örnekleri ile yapılan bir çalışmada da PVY oranının %15.3, TEV oranının %19.6 ve CMV oranının %4.8 olduğu belirlenmiştir (Buzkan ve ark., 2013).

Kahramanmaraş il ve ilçeleri biber üretim alanlarından toplam 200 adet örnek alınmış ve bu örneklerin 91 adedi enfekteli belirlenmiştir. Örneklerdeki enfeksiyon oranı %45.5 olarak bulunmuş ve %43.1 ile CMV ilk sırada görülürken, bunu %27.8 ile TEV, %12.5 ile PVY, %11.8 ile PVMV, % 2.8 ile PMMoV ve %2.1 ile PepMoV izlemiştir. Farklı karışık enfeksiyonlar olmakla birlikte TEV+CMV (%5), TEV+PVY (%4) daha yaygın bulunmuştur. Türkiye'nin önemli biber üretim bölgelerinden Kahramanmaraş, Şanlıurfa ve Gaziantep illerinde Buzkan ve ark. (2006)'nın 2004 yılında yaptıkları survey çalışmasında biberlerde altı virüsün varlığını, şiddetini ve dağılımını incelemişlerdir. Bu çalışma sonuçlarına benzer olarak PVY (%26.4) en yaygın virüs olarak bulunmuş olup bunu TEV (%23) ve CMV'nin (%8.3) izlediğini bildirmişlerdir. Ayrıca Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Gaziantep ili Nurdağı ve İslahiye ilçelerinde Özasan ve ark. (2006) tarafından bir survey çalışması yürütülmüştür. Çalışmada toplanan örnekleri biyolojik ve serolojik olarak değerlendirmişler ve DAS-ELISA yöntemi ile 81 örnek testlemişler, örneklerden 16'sının CMV ve 17'sinin TMV ile enfekteli olduğunu tespit etmişlerdir.

Mersin il ve ilçelerinden toplam 173 adet örnek alınmış ve bu örneklerin 132'si 9 farklı virüs hastalığı ile ortalama %76.3 oranında enfekteli bulunmuştur. En yüksek bulaşıklık oranı ile bulunan (%23.7) CMV'yi takiben sırasıyla testlenen örneklerde yaygınlık oranı %21.7 ile TEV, %20 ile PVMV, %17.3 ile PVY, %9.3 ile

TSWV, %4.3 ile PepMoV, %1.3 ile PMMoV ve ToMV şeklinde sıralanmıştır. Karışık enfeksiyonlar en fazla TEV+PVMV+CMV+PVY (%8.1), TEV+PVY (%6.9) ve PVMV+CMV (%4.6) olarak bulunmuştur. Adana, Mersin, Antalya, Kahramanmaraş ve Şanlıurfa illerinde Çağlar ve ark. (2012)'nin 2009-2010 yıllarında yaptıkları survey çalışmalarında, yerel biber çeşitlerden 3000 örnek toplanmış ve bu örnekler PMMoV varlığı için ELISA ile testlenmiş ve toplam 27 örneğin PMMoV ile bulaşık olduğunu belirlemişlerdir. Yapılan bu çalışma ile de PMMoV %1.3 oranında bulunmuş olup ayrıca diğer önemli virüsler (CMV, TEV, PVMV, PVY, TSWV, PepMoV ve ToMV) de belirlenmiştir. Burdur ili biber üretim alanlarında Çulal Kılıç ve ark. (2015) virüs belirtisi gösteren 125 bitki örneği toplamışlar. DAS-ELISA ve RT-PCR çalışmaları sonucunda örneklerin 8 adedi CMV, 8 adedi PMMoV ve 4 adedini her iki virüs ile enfekteli bulmuşlardır.

Osmaniye il ve ilçelerinden toplam 95 adet biber örneği testlenmiş ve sonuçta bu örneklerin 79'u 9 farklı virüs (CMV, TEV, PVY, TSWV, AMV, ToMV, TMV, PVMV ve PepMoV) ile enfekteli bulunup bulaşıklık oranı %83.2 olarak belirlenmiştir. Belirlenen virüs hastalıkları, toplam enfekteli örnekler üzerinden tekli enfeksiyon olarak değerlendirildiğinde; en yüksek enfeksiyon oranının %47.6 ile CMV olduğu ve bunu; %12.6 ile PVMV, %10.5 ile TEV, %9.8 ile PVY, %4.9 ile PepMoV AMV ve ToMV, %2.8 ile TMV ve %2.1 ile TSWV'nin izlediği saptanmıştır. Karışık enfeksiyonlarda ise en yüksek oran %4.2 ile CMV+TEV, %3.2 ile CMV+AMV, PVMV+CMV ve TEV+CMV+PVY hastalıkları için belirlenmiştir. Bildiğimiz kadarıyla Osmaniye ilinde biber alanlarında virüslerin belirlenmesi amacıyla yapılan kapsamlı bir çalışma bulunmamaktadır.

Ülkemizde yapılan başka bir çalışmada Çulal Kılıç ve ark. (2016), Burdur ve Denizli biber üretim alanlarında, ToMV etmeninin tanısını yapmak amacıyla 2012 ve 2013 yıllarında çalışma yapmışlar, virüsün varlığını DAS-ELISA ve IC-RT-PCR yöntemleri ile araştırmışlardır. DAS-ELISA sonucunda 209 biber örneğinin 10 adedi ToMV ile enfekteli bulunmuştur. Enfekteli bulunan 10 örnek ile negatif sonuç veren 20 örneği IC-RT-PCR

yöntemi ile testlemişler ve 30 örneğin tamamında ToMV'ye özgü 318 bp'lik bant gözlemişlerdir. Arlı-Sokmen ve ark. (2005) tarafından Samsun ilinde yürütülen survey çalışmalarında, biber yetiştirilen alanlardan alınan toplam 313 örneği, AMV, CMV, PVY, TMV, ToMV, TSWV için ELISA yöntemi ile testleyip değerlendirmişlerdir. Testlenen 313 bitkinin 42'sinde TMV+PVY (%15.4) ikili enfeksiyon bulmuşlar ve bunun en yaygın ikili enfeksiyon olduğunu belirtmişlerdir. Moury ve Verdin (2012), Akdeniz havzasında biber bitkisindeki virüslerle ilgili yaptıkları çalışmalarında en yaygın virüslerin PVY, TEV, CMV ve TSWV olduğunu belirtmişlerdir.

Yapılan çalışmalar sonucunda, Doğu Akdeniz Bölgesi'nde yetiştirilen biber çeşitlerinin virüs hastalıklarına hassas olduğu, açık alanda yetiştirilen biber bitkilerinde tekli enfeksiyondan daha çok karışık enfeksiyonların olduğu belirlenmiştir. Ayrıca enfeksiyon bulunma oranı ve kombinasyonları vektör aktivitesi ve hasatlarla birlikte eylül ve ekim aylarında artış göstermiştir. Virüs enfeksiyonlarını önlemek için kullanılan kültürel yöntemlerin tek başına yeterli olmadığı, virüs vektörü olan böceklerle ve konukçu yabancı otlarla mücadele edilmesi ve mümkün olduğunca dayanıklı/tolerant biber çeşitlerinin tercih edilmesi gerekmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma TOVAG-1001-213 O 101 nolu projenin bir bölümüdür. Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)'na sağladığı finansal destek için teşekkür ederiz. Çalışmanın bir bölümü 24-27 Ağustos 2015 tarihinde Berlin'de "XVIII. International Plant Protection Congress" de poster olarak sunulmuştur.

Kaynaklar

Adkins, S., Zitter, T., Momol T., Tospoviruses (Family Bunyaviridae, Genus Tospovirus) 2005. Fact Sheet PP-212, One of a Series of The Plant Patology Department, Florida Cooperative Extension Services.

Arlı-Sokmen, M., Mennan, H., Sevik, M.A., Ecevit, O., 2005. Occurrence of Viruses in Field-grown Pepper Crops and Some of Their Reservoir Weed Hosts in Samsun, Turkey, *Phytoparasitica*, 33 (4):347-358.

Buzkan, N., Demir, M., Öztekin, V., Mart, C., Çağlar, B.K., Yılmaz, M.A., 2006. Evaluation of the status of capsicum viruses in the main growing regions of

Turkey, EPPO Bulletin Vol.36 Issue 1, pages 15-19.

Buzkan, N., Yüzer, D., 2009. Kahramanmaraş Kırmızı Biberlerinde Tohumla Taşınan Virüslerin Moleküler Tanısı, *Alatarım*, 8 (1):1-7.

Buzkan, N., Arpacı, B.B., Simon, V., Fakhfakh, H., Moury, B., 2012. High prevalence of poleroviruses in field-grown pepper in Turkey and Tunisia. *Arch Virol.*, 158(4):881-885.

Bora, T., Karaca İ., 1970. Kültür Bitkilerinde Hastalığın ve Zararın Ölçülmesi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yardımcı Ders Kitabı, Yayın No:167.s9,26.

Clark, M.F., Adams A.N., 1977. Characteristics of the microplate method of enzyme linked immunosorbent assay for detection of plant viruses *J. of Gen. Virol.* 34:475-483.

Çağlar, B.K., Fidan, H., Elbeaino, T., 2012. Detection and Molecular Characterization of Pepper Mild Mottle Virus from Turkey, *J Phytopathology.* vol.161, pp.434-438.

Çulal Kılıç, H., Yardımcı, N., Toplu, S., Konu, A., 2015. Cucumber mosaic virus and Pepper mild mottle virus in pepper growing areas in Burdur Province, Turkey, *International Journal of Scientific and Technological Research*, ISSN 2422-8702 (Online) Vol 1, No.1.

Çulal Kılıç, H., Yardımcı, N., Deniz, F., 2016. Burdur ve Denizli İli Biber Üretim Alanlarında Domates Mozayik Virüs'ünün Araştırılması. *Uluslararası Katılımlı Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi*, Konya, 631.

Çulal Kılıç, H., Yardımcı, N., Bal, A., Güneş, A., Deniz, F., 2017. Sensitive Detection of Tomato Spotted Wilt Virus from Pepper Plants by DAS-ELISA, RT-PCR and IC-RT-PCR. *Romanian Biotechnological Letters*, Vol.22 No.5 12934-12939.

FAO, 2016. Statistical Databases. http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/vi_sualize.

Fidan, H. Adak, N.A., Sürer A.K., Akerzurumlu E., 2011. KKTC'de Patates Üretim Alanlarında Saptanan Virüs Hastalıkları Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi, 28-30 Haziran.

- Fidan H., Keleş Öztürk P., 2013. Salçalık Biber Üretim Alanlarında Potansiyel Virüs Hastalıkları, *Agromedya Dergisi*, 6, 54-55.
- Gallitelli, D., Minafra, A., 1994. Electroforesis. Course on Plant Virus Diagnosis, Adana-Turkey, 89-99p.
- Green, S.K., Kim, J.S., 1991. Characteristics and control of viruses infecting peppers: a literature rewiev. *Asian Vegetable Research and Development Center. Technical Bulletin No. 18*, 60p.
- Hadidi, A., Montasser, M. S., Levy, L., Goth, R. W., Converse, R. H., Madkour, M. A., Skrzeczkowski, L. J., 1993. Detection of potato leafroll and strawberry mild yellow-edge luteoviruses by reverse transcription-polymerase chain reaction amplification. *Plant Dis.* 77:595-601.
- Koenning, S.R., McClure, M.A., 1981. Interaction of Two Potyvirus and Meloidogyne incognita in Chili Pepper, *Phytopathology* 71:404-408.
- Kumar, S., Udaya Shankar, A.C., Nayaka, S.C., Lund, O.S., Prakash, H.S., 2011. Detection of Tobacco mosaic virus and Tomato mosaic virus in pepper and tomato by multiplex RT-PCR. *Letter in applied Microbiology*: 359-363.
- Lee, J-S., Cho, W.K., Choi, H.S., Kim, K.H., 2011. RT-PCR Detection of Five Quarantine Plant RNA Viruses Belonging to Potyand Tospoviruses, *Plant Pathol. J.* 27(3) : 291-296.
- Moury, B., Verdin, E., 2012. Viruses of pepper crops in the Mediterranean basin: a remarkable stasis. *Advances Virus Research*. Volume 84, Pages127-162.
- Ozaslan, M., Bas, B., Aytekin, T., Sıgırcı, Z., 2006. Identification of Pepper Viruses by Das-elisa Assays in Gaziantep-Turkey *Plant Pathology Journal*, 5 (1):11-14.
- Padgett, B.G., Nutter F.W., Jr., Kuhn C.W., 1987. Effect of disease resistance on tobacco etch virus epidemics in bell pepper. *Plant Pathol.* 77:643.
- Pernezny, K., Roberts P.D., Murphy J.F., Goldberg N.P., 2003. Compendium of Pepper Diseases, The American Phytopathological Society, P 1.
- Polston, J.E., Cohen, L., Sherwood T.A., Ben Joseph R., Lapidot, M., 2006. Capsicum Species: Symptomless Hosts and Reservoirs of Tomato yellow leaf curl, *American Phytopathological Society Vol.96 No.5*.
- Quinones, M., Fonseca, D., Mertinez, Y., 2002. First Report of Tomato yellow leaf curl virus Infecting Pepper Plants in Cuba, *Vol. 86, p.73*.
- TÜİK, 2017. Veritabanları Bitkisel Üretim İstatistikleri, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&loca=tr>, 07.03.2018, 08:54.

Kahramanmaraş Kırmızıbiber Tarım Alanlarının Organik Tarıma Uygunluğunun, Pestisit Kullanımı ve Kalıntı Düzeyleri Bakımından Araştırılması

Ömer Murat BÖREKÇİ^{ID}

İrfan Ersin AKINCI^{ID}

KSÜ, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş

Öz

Bu araştırmanın amacı Kahramanmaraş'ta organik tarım potansiyelinin, kırmızıbiber alanlarındaki pestisit kullanımı ve kalıntıları açısından belirlenmesidir. Çalışma pestisit kullanımı ve pestisit kalıntı seviyelerinin belirlenmesi olarak iki bölümden oluşmuştur. Pestisit kullanım alışkanlıkları Kahramanmaraş'taki çiftçilerin %10'luk dilimini temsil eden Merkez, Pazarcık ve Türkoğlu ilçelerindeki 30 kırmızıbiber üreticisinin yer aldığı anket çalışmaları ile ortaya konulmuştur. Ayrıca araştırma 27 üreticiden elde edilen kırmızıbiber meyvelerindeki pestisit kalıntı miktarları incelenerek detaylandırılmıştır. Çalışmanın ilk bölümündeki sonuçlara göre Kahramanmaraş kırmızıbiber üreticilerinin eğitim düzeyleri beklenen düzeyde değildir. Ancak, üreticilerin çoğunluğu kırmızıbiber tarımı ile en az 10 yıldır uğraşmakta ve üretimde bilinçlidir. Üreticilerin kırmızıbiber tarımını geçimlerini sağlayacak düzeyde yaptıkları ve kırmızıbiber tarımına devam edecekleri belirlenmiştir. Ayrıca çiftçilerin organik tarım gibi alternatif yöntemlere de açık oldukları anlaşılmıştır. Bölgede ürün işleme ve pazarlama en önemli sorunlar olarak görülmektedir. Toprak hazırlama, gübreleme ve hastalık-zararlı kontrolü gibi sorunların daha sonra geldiği saptanmıştır. Pestisit kullanım alışkanlığı ise fazla değildir. Araştırmanın ikinci bölümünde kırmızıbiber meyve örneklerinde 179 pestisit etken maddesi incelenmiştir. Pestisit kalıntısına rastlanmayan örnekler %96.5 iken; kalıntı tespit edilen örneklerin oranı ise %3.5 olmuştur. Tüm bu sonuçlar değerlendirildiğinde, bölgede pestisit kullanımının az olduğu ve bu durumun pestisit kalıntı miktarlarının düşüklüğü ile doğrulanmaktadır. Böylece Kahramanmaraş'ta kırmızıbiberin aslında organik üretildiği ve dolayısıyla bölgenin organik tarım potansiyelinin oldukça fazla olduğu anlaşılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kırmızıbiber, pestisit, kalıntı, organik tarım, Kahramanmaraş.

The Research of Kahramanmaraş Red Pepper Agricultural Fields for Compatibility to Organic Farming in Terms of Pesticide Usage and Residue Levels

Abstract

The aim of this research is determine the potential of organic farming in Kahramanmaraş in terms of pesticide usage in red pepper fields. The study consists of two parts as pesticide use and determination of the amount of pesticide residues. The habits of pesticide usage are revealed through surveys in which 30 red pepper producers, who represent the 10 % of the farmers in Kahramanmaraş, are involved of Centre, Pazarcık and Türkoğlu. Furthermore, the research is detailed by analyzing the amounts of pesticide residue in the red pepper samples, which are collected from 27 red pepper producers. According to first part of the research results, education levels of red pepper producers in Kahramanmaraş are not so high. Producers have been dealing with red pepper production at least ten years and they are well informed. It was defined that the producers engage with red pepper production at a level that will make a living and they will continue doing this job in. In addition, they are open to alternative methods such as organic agriculture. Product processing and marketing are seen as the most important problems in the region. Soil preparation, fertilization and diseases-pests control are detected as problems much less than the others. Behavior of the pesticide using was not much more. In the second part of the research, 179 pesticide active substances are surveyed in the samples of red pepper fruit. Samples without pesticide residue were 96.5 percent, but samples with residue was 3.5 percent. When all these results are evaluated, the use of pesticide in the area is low and this is confirmed by the low amount of pesticide residues. Thus, it is understood that red pepper is actually produced organic in Kahramanmaraş and thus the potential of organic agriculture of the region is considerably high.

Keywords: Red pepper, pesticide, residue, organic farming, Kahramanmaraş.

Sorumlu Yazar/Correspondence to: İ.E. Akıncı; ieakinci@ksu.edu.tr
Geliş Tarihi/Received: 23.07.2018 Kabul Tarihi/Accepted: 17.05.2019

Makalenin Türü: Araştırma
Category: Research

Ömer Murat BÖREKÇİ^{ID} <http://orcid.org/0000-0001-9549-1911>

İrfan Ersin AKINCI^{ID} <http://orcid.org/0000-0001-6664-5758>

Giriş

Tarımsal ürünlerin verim ve kalitesini artırmak için modern tarım tekniklerinin ve girdilerinin kullanılması gerekmektedir. Bitki koruma

ürünleri içerisinde yer alan pestisit kullanımı da bu girdilerden biridir ve modern tarımın tamamlayıcı bir bileşenidir. Pestisit kullanımı, tarımsal ürünü hastalık, zararlı ve yabancıotların zararından koruyabilmek, kaliteli üretimi

güvence altına alabilmek için kullanılan bir tarımsal mücadele şekli olup, 1940 lı yıllardan beri üretimi arttıran en önemli bileşendir. Kısa sürede etki göstermesi ve kullanımının kolay olması nedeniyle, pestisit kullanımı en çok tercih edilen yöntemdir (Tiryaki ve ark. 2014).

Bitki koruma amaçlı mücadelede; kültürel önlemler alınmakta, fiziksel ve kimyasal mücadele uygulanmaktadır. Bunlardan en önemlisi ve en çok başvurulana kimyasal mücadeledir. Kimyasal mücadelede kullanılan pestisitler binlerce yıldır bilinmesine ve kullanılmasına rağmen, özellikle yeşil devrim olarak adlandırılan tarımsal üretimde gözlenen büyük artışın tetikleyicisi olarak kullanımı yaklaşık 30 yıl boyunca artış göstermiştir. Sorgulanmaksızın yoğun pestisit kullanımından kaynaklanan kalıntı, dayanıklılık, çevre kirliliği ve sağlık sorunları zaman içerisinde kendini göstermiş ve pestisit kullanımı giderek sorgulanır bir hal almıştır. Pestisit kullanımı kısa sürede sonuç vermesi, üretim maliyetlerini düşürmesi ve kısa sürelerle tekrarlanabilir olması açısından tercih edilse de insanlarda oluşan olumsuz algılar her geçen gün artmaktadır (Kaymak ve Serim, 2015).

Pestisit kalıntıları açısından yapılan çalışmalar, gelişmiş ülkelere oranla Türkiye’de oldukça azdır. Elde edilen sonuçlara göre, bitkisel ürünlerimizde tolerans üstü pestisit kalıntısı içerenlerin sayısı az olmasına karşın, AB ülkelerine giden ürünlerimizin uygun bulunmayan partilerinde pestisit kalıntısı önemli bir sorun olarak görülmektedir. Pestisit kalıntıları konusunda olduğu gibi, organizmaların pestisitlere duyarlılıklarının azalışıyla (Delen ve ark., 2005) ve çevreye etkileri ile ilgili çalışmalar önem arz etmektedir. Bunlardan birisinde Demircan ve Yılmaz (2005), ilaç kullanımında üreticilerin çevresel duyarlılıklarının belirlenmesi ve ilaç kullanımının ekonomik analizini yapmış; 109 üreticinin % 32.11’inin kendi deneyimlerine, % 25.69’unun ise ilaç bayilerinin tavsiyelerine göre ilaç seçimini yaptıkları saptanmıştır. Üreticilerin % 38.53’ünün ilaç kalıntılarının yıkanma ile kaybolacağını, % 22.02’sinin ilaçların kalıntı bırakmayacağını düşündükleri ve % 42.20’sinin ilaçlamadan sonra ambalajları rastgele çevreye attıkları tespit edilmiştir.

Tahminlere göre 2050 yılında dünya nüfusunun 12 milyarı aşması beklenmektedir (Anonim 2010a). Artan insan nüfusu bozulan dengeleri yeniden onaracak yaklaşımların bulunmasını gerektirmektedir. Hızla kirlenen doğal kaynakların kullanımıyla bozulan doğal dengenin korunması ve tarımda sürdürülebilirliğinin sağlanması için organik tarım gibi benzeri çevre dostu yaklaşımlar gerekmektedir. Organik tarım; bitkisel ve hayvansal üretimde, üretimin bütün aşamalarında sentetik kimyasal gübrelerin, hormon ve ilaçların kullanımına izin verilmeyen, üretimden tüketime; her aşaması kontrol edilerek sertifika altına alınan, belirli bir süre geçiş dönemine sahip olan üretim anlayışıdır. İnsanlar arasındaki yanlış anlaşılmasının yanı sıra organik tarım ne “gübresiz ve ilaçsız tarım” ne de “doğal tarım” değildir. Organik tarım çiftliğin yönetiminden, ürünlerin pazarlanmasına kadar kendi özel prensip ve uygulamaları olan, sürdürülebilir tarım sistemlerine bir yaklaşım olarak görülebilir (Demiryürek, 2000). İlaç, sentetik gübre, doğal olmayan girdilerin kullanılmasından kaçınan; kalite, sağlık ve çevresel faydalar içeren organik tarım, sürdürülebilir tarımın uygulanabilmesi açısından önem taşımaktadır (Turhan, 2005). Organik tarıma olan ilgi hızla artmakta ve giderek büyüyen bir pazar hacmi oluşmaktadır. ABD ve AB ülkeleri başta olmak üzere dünyadaki pek çok gelişmiş ülke organik gıda pazarına yönelmektedir. Gelişmekte olan ülkeler üretici konumunda olurlarken, genelde gelişmiş ülkeler organik ürünleri talep eden ülkeler konumundadır (Güler, 2006). Organik tarıma olan ihtiyaç ve buna bağlı ayrılan alanda her geçen gün artmaktadır. Bu durum değişik araştırmalarda da rapor edilmektedir.

Elsen ve Godt (2000), organik tarımda arazi geliştirme, metot ve ilk adım isimli çalışmalarında konvansiyonel alanların organik tarım alanlarına dönüşmesini araştırmışlar; organik tarım yapılacak bölgenin yapısına uygun bitki çeşidinden seçilmesine önem verilmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Yine Gündoğmuş ve Bayramoğlu (2005), Manisa, İzmir ve Aydın illerinde uygulanan anketlere göre, organik tarım işletmelerine göre geleneksel işletmelerin daha etkin çalıştıkları saptanmış, ancak maliyet etkinliği açısından aynı durumun söz konusu olmadığı ve organik işletmelerin maliyet etkinliği açısından daha avantajlı olduğu belirtilmiştir.

Organik tarım yapılmaya müsait alan bakımından avantajı olan ülkemiz henüz organik tarımda birçok dünya ülkesi düzeyinde değildir. Ülkemizdeki organik tarım alanlarının ve üretiminin artması, bu tarım şeklini daha da cazip hale getirmekte, birçok bölgede organik tarıma geçiş yapılmakta veya organik tarım alanları açılmaktadır. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde yer alan Kahramanmaraş'ta bu tür bölgelerden birisi olması bakımından potansiyel oluşturmaktadır. Bir bölgenin organik tarım gibi alternatif sistemlere açılması ve kapasitesinin artırılması, organik tarıma uygun bitki türleri yanında o bölgede getirisi yüksek ürünlerle çalışıldığı zaman daha etkili olabilir. Kahramanmaraş, sahip olduğu en önemli ürünlerinden birisi olan kırmızıbiberi ile bu amaca uygun gözükmetedir. Kahramanmaraş, kırmızıbiber adıyla özdeşleşmiştir. İl için kırmızıbiber büyük bir ekonomik öneme sahiptir ve kazanç kapısıdır. İlin son yıllarda ülkemiz kırmızıbiber tarımına katkısı üretici ve işletmecilerin kazançlarındaki azalma nedeniyle düşmektedir. Kahramanmaraş'ta kırmızıbiber tarımını canlandırmak, kırmızıbiberin alternatif yaklaşımlarla üretimi ile mümkün olabilecektir (Akıncı ve Akıncı, 2004). Bu bağlamda kırmızıbiberin organik üretimi amaca uygun olabilecek bir üretim sistemi olarak değerlendirilebilir. Bölgenin kurutularak işlenen ve paketlenerek uzun süreli tüketiciye sunulabilen bir ürün olma özelliğindeki kırmızıbiber üzerinden organik tarıma kazandırması daha pratik gözükmetedir.

Bu çalışmayla Kahramanmaraş'ın organik tarıma uygunluğu ve potansiyeli, bölgenin en önemli tarımsal ürünlerinden birisi olan Kahramanmaraş

biberi bazında belirlenmeye çalışılmıştır. Bunun için kırmızıbiber üretim alanlarında pestisit kullanım alışkanlıklarını belirlemek üzere üreticilerle yapılan anketlerden ve kırmızıbiber üretim alanlarındaki meyve örneklerinde incelenen pestisit kalıntı durumlarından yararlanılmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmada Kahramanmaraş kırmızı biber alanlarındaki pestisit kullanımı çiftçi bazındaki anketlerle ve biber meyvelerindeki pestisit kalıntı düzeyleri incelenerek, bölgede ekolojik tarım yapılabilirliği pestisit kullanım durumuna göre belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmada anket çalışmalarının yürütüldüğü kırmızıbiber üreticileri ile pestisit kalıntılarının belirlenmesi için biber meyvesi örneklerinin toplandığı alanlar Şekil 1'de kırmızı noktalarla gösterilmiştir.

-Anket Çalışmaları

Araştırmada anket çalışmaları; Kahramanmaraş'ın Merkez, Pazarcık ve Türkoğlu ilçelerindeki 30 üretici ile gerçekleştirilmiştir. Anket çalışmalarına katılan üreticilerin biber üretim alanları 12 ile 200 dekar arasında değişmektedir.

-Pestisit Analiz Çalışmaları

Araştırmada pestisit analizi yapılacak kırmızı biber meyvesi örnekleri anket çalışması yapılan üreticilerden elde edilmiştir. Örnekler en az 10 dekar ve üzerinde kırmızı biber üretim alanına sahip toplam 27 üreticiden toplanmıştır. Örneklerin ikinci hasat döneminde ve birbirine komşu olmayan üreticilerden alınmasına dikkat edilmiştir.



Şekil 1. Deneme alanı

Analizler Adana İl Kontrol Laboratuvarı Müdürlüğü tarafından Kalıntı Analiz

Laboratuvarındaki LC/MS/MS cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Toplanan örneklerin hazırlık

işlemleri 48 saat içerisinde gerçekleştirilerek analize alınmıştır. Örnekler için 2 kg kırmızı biber öğütülmüş ve homojen hale getirilmiştir. Öğütme işleminden sonra ekstraksiyon işlemine geçilmiştir. Ekstraksiyon çalışmaları meyve ve sebzelerde pestisit kalıntı analizlerinde kullanılan QuEChERS (Lehotay ve ark. 2010) metoduna göre yapılmıştır.

Metot sırası şöyledir: 15 g öğütülmüş numune tartılarak 50 ml'lik plastik kap içine alınmıştır. Numuneye 15 ml % 1'lik asetik asit içeren asetonitril çözeltisi 6 g MgSO₄ ve 1.5 g sodyum asetat ilave edilmiştir. Numune elle veya vortekste 1 dakika çalkalanmış, santrifüjde 5000 devir/dakikada 1 dakika süreyle santrifüj edilmiştir. Santrifüjden sonra örneğin üst fazından 4 ml'si içinde 0.6 g MgSO₄ + 0.2 g PSA içeren 15 ml'lik plastik sentrifüj tüplerine alınmış; elle veya vortekste 1 dakika çalkalanmıştır. Santrifüj 5000 devir/dakikada 1 dakika süre ile gerçekleştirilmiştir. Santrifüj edilen örneğin üst fazı alınarak viallere konulmuş; ekstraktan 1'er µl'si ayrı ayrı GC-MSD, GC-ECD ve GC-NPD'ye; 15 µl'si ise LC/MS/MS'e enjekte edilmiştir. Analizler için Split-splitless ve PTV (Programmable Temperature Vaporizer) enjeksiyon bloklarına sahip Shimadzu 2010 model Gaz Kromatografi Kütle Spektrofotometresi (GC-MS); Elektron Yakalayıcı ve Azot-Fosfor Dedektörlü Shimadzu 2010 ve Agilent 6890N model Gaz Kromatografi cihazı (GC-ECD-NPD); likit kromatografi cihazı Applied Biosystems API 3200 model (LC/MS/MS) kullanılmış; kimyasal maddeler ve cam malzemeler, biber örnekleri ve biberde

kullanılan aktif maddeli pestisitler ve bu pestisitlerin standartları çalışmanın başlıca materyallerini oluşturmuştur (Anonim, 2010b).

-Sonuçların Değerlendirilmesi

Anket çalışmaları bölgede kırmızıbiber üretimi yapan yaklaşık 300 üretici arasından % 10'luk dilimi temsil edecek şekilde 30 üretici ile üretim alışkanlıkları ve pestisit kullanımı ile ilgili sorularla gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar yüzdelik gösterimle değerlendirilmiştir.

Laboratuvar koşullarında analiz edilen pestisit kalıntı miktarları, üreticiler bazında ele alınmış ve ilaçların kalıntı miktarları yüzdelik değerleri üzerinden yorumlanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada Kahramanmaraş tarım alanlarının organik üretime uygunluğu, kırmızıbiber yetiştiriciliği yapılan alanlardaki ürünlerde pestisit kullanımı ve kalıntı miktarları düzeyinde incelenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla kırmızıbiber üreticilerinin % 10'luk dilimini karşılayacak 30 adet üretici ile anket çalışması yapılmış; bunların içerisinde 27 çiftçinin ürettiği kırmızı biber meyvelerindeki pestisit kalıntıları analiz edilmiştir.

-Anket Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Çalışmada üreticilerle yapılan anket sonuçları çiftçilerin genel durumları (Çizelge 1), organik tarım bilgi durumları (Çizelge 2) ve üretimde pestisit kullanım durumları (Çizelge 3) olmak üzere üç bölümde özetlenmiş; sonuçlar ise yüzde cinsinden belirtilmiştir.

Çizelge 1. Çiftçilerin genel durumları ile ilgili anket sonuçları

Eğitim durumunuz nedir?	Lisansüstü 0%	Lisans 3%	Önlisans 4%	Ortaokul 13%	Lise 23%	İlkokul 57%
Kaç yıldır kırmızıbiber tarımı ile uğraşıyorsunuz?	11-15 Yıl 3%	15 yıl üzeri 10%	6-10 Yıl 27%	1-5 Yıl 60%		
Kaç yıldır ÇKS'ye kayıtlısınız?	1 Yıl 6%	1-3 Yıl 7%	3-5 Yıl 7%	5 Yıl ve Üzeri 80%		
Kırmızıbiber üretimini nasıl yapıyorsunuz?	İşçi olarak 0%	Ortaklık 23%	Kendi tarlam 33%	Kiralık tarla 44%		
Kırmızıbiber üretiminden kazancınız nedir?	Geçinebilecek Miktardan fazlası 17%	Geçim düzeyinin altında 36%	Sadece geçinecek kadar 47%			
Sonraki yıllarda kırmızıbiber üretimi yapmayı düşünüyor musunuz?	Hayır 28%	Evet 72%				

Çizelge 1'deki veriler sırasıyla incelendiğinde üreticilerin % 57'sinin ilköğretim mezunu olduğu, bunun ardından %23 ile lise ve %13 ile ortaokul mezunlarının geldiği görülmektedir. Üreticilerin sadece %4'ü önlisans ve %3'ü lisans mezunu düzeyindedir. Lisansüstü eğitim düzeyinde üretici ise bulunmamaktadır. Kahramanmaraş'ta baharatlık kırmızıbiber üretimi ile uğraşan çiftçilerin, %70'inin ortaöğretim mezunu olduğu ortaya çıkmıştır. Bu bulgular Antalya ilinde sera sebze üreticilerinin eğitim durumlarının düşük olduğunu ortaya koyan İşbecer (2010) ile Harran ovasında sera sebze üreticilerinin eğitim durumlarını değerlendiren Çıkman ve Yarba (2008)'nin çalışmalarıyla benzerdir. Ülkemizde tarımla uğraşan kesimin, tarımsal üretim konusunda eğitim düzeylerinin düşük olduğu olgusundan bahsedilebilir. Çiftçilerin %60'ı 1-5 yıl arasında, %27'si 6-10 yıl arasında, %10'u 15 yıl ve üzerinde, %3'ü ise 11-15 yıl arasında kırmızıbiber tarımıyla uğraştıkları ortaya konulmuştur. İlk bakışta üreticilerin 1 ile 5 yıl arasında kırmızıbiber ile uğraştıkları ve yetiştiricilikteki deneyimlerinin az olduğu gibi bir izlenim olsa da; yapılan söyleşilere ve bir sonraki bölümdeki Çiftçi Kayıt Sistemi bilgilerine göre, üreticilerin başta buğday olmak üzere birçok üründe yıllardır üretim yaptıkları ve deneyimlerinin oldukça iyi oldukları anlaşılmaktadır. Üreticilerin %79.2'si ÇKS'ye 5 yıl ve üzerinde kayıtlı olduğu anlaşılmıştır. Bu durum kırmızıbiber üreticilerinin aslında tarımsal işgücü içerisinde uzun süre yer aldıklarını ve kırmızıbiber üretebilecek deneyime sahip olduklarını ortaya koymaktadır. Üreticilerin % 44'ünün arazi kiralarak, % 33'ünün kendine ait arazide, % 23'ünün ise kendine ait olmayan arazide kar ortaklığı usulüyle üretim yaptıkları görülmektedir. Elde edilen bu bulgular kırmızıbiber üreticilerinin gelir durumlarının oldukça düşük olduğunu, yeterli araziye sahip olmadıklarını ve tamamen yaşamsal geçimlerini karşılamak için uğraş verdiklerini göstermektedir. Biber üreticilerinin % 47'si sadece geçimlerini sağlayacak düzeyde kazanç elde edebilmekte, %36'sı kırmızıbiber tarımından geçimlerini sağlayamamakta ve %17'si ise geçinebileceği miktardan fazlasını kazanmaktadır.

Çalışmada ulaşılan bu sonuçlar kırmızıbiber üreticilerinin sosyal yaşantıları için gereksinimlerinden çok, geçimleri ile

uğraştıklarını; daha ileri düzeyde bir hayat düzeyine ulaşamadıklarını göstermektedir. Kırmızıbiber üreticilerinin %72'sinin sonraki yıllarda da biber üretmeye devam etmeyi düşünmesi; ankete katılanların çoğunun değişmez kırmızıbiber üreticisi olduklarını ve kırmızıbiberin geçimlerinde çok önemli bir olgu olduğunu göstermektedir. Kahramanmaraş'ın kırmızıbiber adı ile özdeşleşmesi ve en önemli üretici illerden birisi olma (Akıncı ve Akıncı, 1999) özelliğini sürdürmesi bu durumu doğrulamaktadır.

Çizelge 2'deki verilerden anlaşılabileceği üzere üreticilerin %89'u pazarlama konusunda sıkıntı yaşarken; %33'ü kurutma, %6'sı danışmanlık, %3'ü de toprak hazırlama konularından etkilenmektedirler. Kırmızıbiber tarımında daha kazançlı ve daha kaliteli üretim metoduna ilgili olan çiftçilerin %94'ünün yeniliklere açık oldukları belirlenmiştir. Üreticilerin % 70'i organik tarımı hakkında bilgi sahibi değil iken, %30'u ise eksiklikler olsa da bilmektedir. Kırmızıbiber üreticilerinin organik tarımının uygulanmasını tam anlamıyla bilmedikleri, %37'sinin organik tarımın uygulanması konusunda herhangi bir fikrinin olmadığı sonucundan da anlaşılmaktadır. Üreticilerin organik tarım konusundaki bilgi eksikliklerinin nedeni olarak, organik tarımın tanıtımı konusunda kamu ve özel sektörde birçok etkinlik olmasına rağmen çiftçi düzeyine yeterince inilememesi gösterilebilir. Organik tarım konusundaki bilgi eksikliği ülkemizde olduğu gibi birçok ülkede de mevcuttur. Bunun sebebi ise Niggli ve Willer (2001)'a göre; organik tarımın tüm dünyada henüz yeni sayılabilecek bir tarım yaklaşımı olmasıdır. Bu sebeple organik tarım üzerine araştırmalar ve uygulamadaki yaygınlık hızlı bir gelişme içerisinde. Organik tarımın kazanç durumu hakkında çiftçilerin %47'sinin konuyla ilgili fikir beyan etmemiş, % 43'ü kazançlı bulmuş, %10'u da kazançlı olmadığı yönünde görüş bildirmişlerdir. Organik tarımın kazanç durumunun daha iyi olabileceğine ilişkin bulgular; %32 oranla kaliteli ve doğal ürün üretilmesine, %27 oranla sertifikalı üretimin olmasına, %22 oranla daha az üretici ve üretimin olmasına, %19 oranla ise organik ürünlere talebin fazla olması şeklindedir. Yeterli kazanç imkanı ve teknik destek verilmesi durumunda üreticilerin %72.6'sı organik tarım yapma eğiliminde ve yeniliklere açık olduğunu

göstermektedir. Dabbert ve Madden, (1986)'a göre kazanç yönünden üretilen organik ürünlerin kıymetli olmasından dolayı organik tarımın, konvansiyonel tarıma yakın kazandırma durumu vardır. Yine Karacabey (Bursa)'deki organik

işletme ile konvansiyonel işletme maliyet analizi ile karşılaştırılmış; konvansiyonel tarıma göre organik tarım işletmelerinde ürün maliyetinin daha düşük olduğu saptanmıştır (Birinci ve Er, 2006).

Çizelge 2. Çiftçilerin organik tarım bilgi durumları ile ilgili anket sonuçları

Kırmızıbiber üretiminde öncelikli sorunuz hangisidir?	Gübreleme; Bitki Koruma 0%	Toprak Hazırlama 3%	Danışmanlık 6%	Kurutma 33%	Pazarlama 89%
Daha kazançlı ve kaliteli alternatif bir üretim metodunu tercih eder misiniz?	Düşünmem 6%	Komşu Üreticilerden Görmeliyim 17%	Uygularım 20%	Araştırır, daha sonra uygulamam 57%	
Organik tarım hakkında bilginiz var mı?	Evet 30%	Hayır 70%			
Sizce organik tarım nedir?	Organik Gübrelerin kullanıldığı tarım 17%	Doğal tarım 23%	Atalarımızın yaptığı tarım 23%	Çevreyi Kirlenmeden sağlıklı ve kaliteli ürün elde edilen tarım 37%	
Sizce organik tarım nasıl yapılır?	Daha az gübre ve ilaç kullanılır 13%	Sertifika alınarak yapılır 23%	Organik gübre ile ürün üretilir ve satılır 27%	Hiç bir bilgim yok 37%	
Sizce organik tarım şu anki tarıma göre kazançlı mıdır?	Hayır 10%	Evet 43%	Fikrim yok 47%		
Organik tarım kazançlı ise sizce nedeni nedir?	Ürünlerin az bulunur olması 19%	Daha az üretici ve üretimin olması 22%	Sertifikalı üretimin olması 27%	Kaliteli ve doğal ürün üretilmesi 32%	
Hiç organik tarım faaliyetinde bulundunuz mu?	Evet 0%	Hayır 100%			
Yeterli kazanç ve danışmanlık verilirse, organik tarım yapar mısınız?	Hayır 27%	Evet 73%			

Tüketici açısından bakıldığında tüketicilerin sadece daha kaliteli ve sağlıklı ürünler tüketmeyi istemekle kalmayıp bu ürünlerin üretilmesi sürecinde ekolojik çevreye zarar verilmemesini de önemsediklerini söylemek mümkündür. Organik ürün pazarında zamanla talepte ve üretici sayısında yaşanan artışlar sayesinde organik ürünler kendi pazarını oluşturarak bir sektör haline gelmiştir. Yaşanan gelişmelerin bir sonucu olarak pek çok perakendeci de organik tarım sektöründeki ürünlerini raflarına dizmiş bulunmaktadır. Organik ürünlere yönelik talep yetersizliği noktasında yüksek fiyatların pazarlamayı sınırladığı düşünülse de esas faktörün tanıtım ve dağıtım kanallarının yetersizliği olduğu söylenebilir (Ayla ve Altıntaş, 2017). Organik tarım doğru fiyat politikalarıyla orta gelire sahip olan tüketicilerinde ulaşabileceği fiyatların uygulanması ile genişlemeye daha açıktır. Çiftçilerin ürünü değerlendirme ve buna bağlı olarak pazarlama, bir başka ifade ile daha fazla

kazanç elde etme isteklerine yeterince ulaşamadıkları anlaşılmaktadır. Bu durumda organik kırmızıbiber üretimi ile üreticilerin pazar şanslarının artabileceğini ve ürünlerini daha yüksek fiyatla satarak daha fazla kazanç elde edebileceklerini söylemek mümkündür. Tüm bunlar üreticilerin bölgede organik tarım gibi daha fazla gelir getirebilecek bir alternatif tarım sistemine ihtiyaçlarının oldukları düşüncesini kuvvetlendirmekte; organik tarımın sözleşmeli üretim modeli ile yapılmasının avantajları da öne çıkmaktadır (Gök, 2008).

Çizelge 3'deki veriler değerlendirilecek olursa üreticilerin pestisit konusunda yeterince bilgi sahibi olmadıkları söylenebilir. Ankete katılanların sadece %29.7'si tarımsal ilaç tarifi konusunda doğru yaklaşım göstermiştir. Yine tarım ilacı kullanımı hakkında %73 oranında bilgi sahibi olunmadığı görülebilmektedir. Üreticilerin ancak % 27'sinin tarımsal ilaçları

nasıl kullanacaklarını bilmektedirler. Ancak üreticilerin % 60'ı tarım ilaçlarını sorunlarla karşılaştığı zaman kullanmayı tercih etmeleri ve %10'unun ise her hangi bir uygulama yapmamaları; bölgede pestisit kullanımı bakımından fazla bir yoğunluğun oluşmadığı şeklinde yorumlanmıştır. Üreticiler uygulamaları % 20 oranında zararlılarla, %10 oranında hastalıklarla ve %69 oranında ise hem zararlılarla, hem de hastalıklarla mücadelede kullandıkları anlaşılmıştır. Bölgede mekanik mücadele nedeniyle herbisit kullanımı ise kayıtlara girecek düzeyde değildir. Üreticilerin önceki yıllarda % 41'i tarım ilaçlarını ürünlerine iki haftada bir, %27'si ürünlerine sadece sorunla karşılaştığı zaman, %21'i ayda bir ve %10'u haftada bir pestisit uygulamışlardır. Deneme yılındaki tarım ilacı kullanım sıklığının %52 ile iki haftada bir, %27

ile sorun çıktığı zaman ve %21 ile ayda bir kez yapıldığına işaret etmektedir. Önceki yıllar ile deneme yılındaki veriler iki haftada bir (deneme yılında %11 daha fazla) dışında yakındır. Kırmızıbiber üreticilerinin % 92'si bu üretim sezonunda tarım ilacı kullanmış, ancak % 8'i ise tarım ilacı kullanmamıştır. Bu veriler tek seferde de olsa tarım ilacı kullanımını kapsamakta, fazla ilaç kullanımını içermemekte ve miktar bakımından sorun oluşturacak düzeyde değildir. Nitekim üreticilerin %70'i hektar başına 2.0 kg'a kadar, %26.4'ü ise 2.0 kilogramdan fazla tarım ilacı uygulamıştır. Bu rakamlar ortalama olarak Almanya'da 1.7 kg/ha, Hollanda'da 4.1 kg/ha, diğer 15 Avrupa Birliği üyesinde 2.3 kg/ha'dır (Takacs, 2009). Ülkemizde ise kullanım miktarı ortalama 0.63 kg/ha'dır (Delen ve ark., 2005).

Çizelge 3. Çiftçilerin pestisit kullanım durumları ile ilgili anket sonuçları

Sizce pestisit nedir?	Gübre 3.3%	Tarımsal ilaç 29.7%	Hormon 27%	Fikrim yok 40%	
Tarım ilaçlarının kullanımı hakkında yeterince bilgili misiniz?	Evet 27%	Hayır 73%			
Kırmızıbiber tarımı için tarımsal ilaç kullanır mısınız?	Hiç kullanmam 10%	Her sezon kullandım 30%	Sorunla karşılaştınca kullandım 60%		
Daha önceki yıllarda tarım ilaçlarını ne amaçla kullandınız?	Hastalıklarla mücadele 10%	Zararlılarla mücadele 20%	Her ikisi içinde 69%		
Önceki yıllarda kırmızıbiber üretiminde ilaç kullanma sıklığınız nedir?	Haftada bir 10%	Ayda bir 21%	Sorun çıkınca 28%	İki haftada bir 41%	
Bu yılki kırmızıbiber üretimi için tarım ilacı kullanma sıklığınız nedir?	Haftada bir 0%	Ayda bir 21%	Sorun çıkınca 27%	İki haftada bir 52%	
Bu yılki kırmızıbiber üretiminiz için tarım ilacı kullandınız mı?	Hayır 8%	Evet 92%			
Bu yılki kırmızıbiber üretiminde dekara kullandığınız (gram) pestisit miktarı nedir?	Hiç kullanmadım 3%	200 g fazla 27%	100-200 g arası 30%	100 g kadar 40%	
Karşılaştığınız zararlılar hangileridir?	Diğer 0%	Danaburnu 12%	Bozkurt 19%	Beyaz sinek 62%	Yeşil kurt 85%
Karşılaştığınız hastalıklar hangileridir?	Diğer 0%	Biber mozaik virüsü 5%	Kök çürüklüğü 15%	Kökboğazı yanıklığı 40%	Besin elementi noksanlığı 40%
Pestisitlerle hastalık ve zararlı kontrolünde başarı sağlayabildiniz mi?	Hayır 4%	Hayır, farklı ilaç kullandım 7%	Evet, tamamen 30%	Evet, çoğunlukla 59%	
Sizce tarım ilaçları çevreye ve canlılara zarar verir mi?	Dikkatli kullanılırsa, hayır 14%	Hayır 28%	Evet 58%		

Üreticilerin % 85'i ürünlerinde yeşil kurt (*Heliothis armigera*)'a rastlarken; %62'si ise Pamuk beyazsineği (*Bemisia tabaci*) %19'u

bozkurtlar (*Agrotis spp*) ve %12'si ise Danaburnu (*Gryllotalpa gryllotalpa*) sorunu yaşamıştır. Kırmızıbiber üreticilerinin %40'ı bitki besin

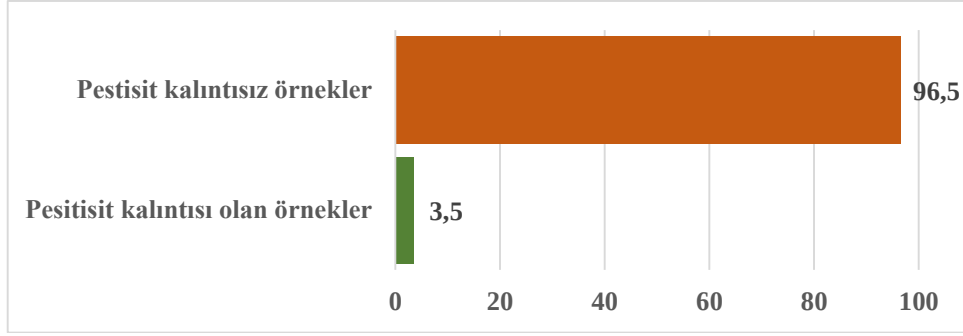
noksanlığı, %40'ı kök boğazı yanıklığı (*Phytophthora capsici*), %15'i kök  r kl ğ  (*Fusarium spp*) ve %5'i ise biber mozaik virüsü (*Tobacco mosaic virus*) hastalıklarıyla karşılaşmışlardır. Tarım ilacı uygulamalarında %89 oranında başarı elde edilirken, %7 oranında ise  z m sağlanamayıp ilaç değiştirilmiş, %4 düzeyinde başarısız olunmuştur. Kimyasal savaşının modern bitki korumada uygulanması gerekli bir yöntem olma özelliğini günümüzde de devam etmekle (Delen ve ark., 2005) birlikte bir çok  evre sorunlarını da beraberinde getirmektedir.  reticilerinin %58'inin tarım ilaçlarının çevreye ve canlılara zarar verdiğini, %28'inin tarım ilaçlarının çevreye ve canlılara zarar vermediğini, %14'ünün ise dikkatli kullanımda çevreye ve canlılara zarar vermediğini düşündüklerini ortaya koyarak bu düşünceyi doğrulamışlardır. Pestisit konusunda yeterli bilgiye sahip olmasalar da üreticiler kullandıkları tarım ilaçlarının çevreye zarar verebileceği konusunda duyarlıdır. Bazı pestisitler  evre ve canlılar için oldukça tehlike arz etmektedir. Özellikle organoklorlu pestisitlerin (OCs) tarımda yaygın kullanımı çevrede ciddi boyutlarda kirlenmelere neden olmaktadır. OCs'ler metabolizmaya karşı dirençli olmaları ve lipofilik özelliklerinden dolayı geniş bir çevreye yayılırlar ve farklı miktarlarda yağ içeren biyolojik örneklerde (serum, cilt altı yağ dokusu, anne sütü gibi) biriktikleri tespit edilmiştir (Dağlıoğlu, 2009). İşte bu ve benzeri nedenlerden dolayı tarım ürünlerinin artık çevreye dost üretim teknikleri ile üretilmesi; amaca uygun üretim alanlarının araştırılması veya bu türlü tarımsal alanların oluşturulmasına gereksinim artmaktadır.

Tüm anket sonuçları topluca değerlendirilmek istendiğinde Kahramanmaraş kırmızıbiber üreticilerinin eğitim düzeyleri beklenen düzeyde olmamakla birlikte; çoğunluğunun  KS'ye 5 yıl ve üzeri kayıtlı olması, yaklaşık %75'inin kırmızıbiber tarımı ile 10 yıldır uğraş vermeleri, bu konuda gerektiğinde uzman yardımına başvurmaları bilinçli olduklarını göstermektedir. Ancak üreticilerin %75'inin bu üretimlerinde kendi olanaklarından başka

kaynaklara bağlı olmaları, %82'sinin geçimlerini istenilen düzeyde gerçekleştirememesi ve %72'sinin sonraki yıllarda da kırmızıbiber üretimini düşünmeleri çıkmazları olmasına rağmen kırmızıbiber tarımından kopamayacaklarını ortaya koymaktadır. Bu çıkmazın üstesinden gelebilmek için üreticilerin %94 gibi büyük bir çoğunluğunun olanak verilmesi halinde alternatif tarım sistemlerine yönelebileceği bulgusu önem arz etmektedir. Nitekim kırmızıbiber üreticilerin toprak hazırlama, gübre, hastalık-zararlı gibi beklenen sorunların aksine kendilerine gelir getirebilecek pazarlama ve bu pazarlama öncesi ürünlerini en iyi şekilde piyasaya sürebilecek kurutma konuları en önemli sorunlarını oluşturdukları görülmektedir. Kahramanmaraş kırmızıbiber tarımında uğraş verenlere bu üretim kolunu değiştirmeden daha fazla gelir imkânı sunabilecek en önemli alternatif sistemlerinden birisinin organik tarım olabileceği ve üreticilerin organik tarıma yatkın oldukları g r lm ştur. Bir bölgede organik tarımı gerektirebilecek ve kısıtlayabilecek en önemli faktörlerin başında kimyasal gübreler ve ilaçlar gelmektedir. Kahramanmaraş bu yönden şanslı olarak addedilebilir. Nitekim çalışmada g r lm ştur ki, Kahramanmaraş'ta kırmızıbiber alanlarında pestisit kullanımı ve bu kullanım bakımından fazlaca bir problem bulunmamaktadır. Çünkü  alışma, kırmızıbiber tarımı ile uğraşanların pestisit kullanım sıklık ve miktarlarının gerek uzun yıllar ve gerekse deneme yılındaki anket bulgularına göre sorun oluşturacak düzeylere ulaşmadığını işaret etmektedir.

-Pestisit Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Araştırmada Kahramanmaraş ve çevresinde organik tarım yapılabilirliği ve bölgenin organik tarıma uygunluğu üreticilerin pestisit kullanım alışkanlıkları üzerinden belirlenmeye çalışılmıştır. Bununla yetinilmeyerek üreticilerin ürettiği kırmızıbiber meyvelerindeki pestisit kalıntısı miktarlarına da bakılmış ve bu verilerle de pekiştirilmeye çalışılmıştır. Çalışmada pestisit kalıntısı ile ilgili elde edilen bulgular şekil 2'de görülebilmektedir.



Şekil 2. Kırmızıbiber meyve örneklerinin pestisit kalıntı oranları (%)

Şekil 2'deki verilerden anlaşılacağı üzere analizleri yapılan örneklerden pestisit bulunmayanların oranı %96.5'tir. Kalıntı tespit edilen örneklerin oranı ise %3.5'tir. Pestisit kalıntılı örneklerde rastlanan madde, methidathion içerikli insektisit olarak kullanılan pestisit olup, kalıntı miktarı MRL raporlama (AB MRL veya TGK?) limitinin üzerinde bulunmuştur. Methidathion Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından AB'ye ihraç edilecek ürünlerde kullanılmaması önerilen bir maddedir (Anonim, 2010c). Kırmızıbiber meyvelerinde kalıntı analizleri sonucunda örneklerde 179 pestisit tipi taranmış ve araştırmaya konu olan kırmızıbiber üreticilerine ait kırmızıbiber meyve örneklerinin 26 tanesinde herhangi bir pestisit kalıntısına rastlanmamıştır. Pestisit kalıntısı sadece bir örnekte bulunmuştur. İki örnekteki sonuçlar ise sağlıklı bulunmamıştır.

Kahramanmaraş bölgesinde kırmızıbiber meyvelerinde pestisit kalıntı miktarları bakımından organik tarım yapılabilirliğinin olarak dâhilinde olduğunu söylemek mümkündür. Nitekim bölgede üreticilerle yapılan ve pestisit kullanımının fazlaca rağbet edilen bir alışkanlık olmadığını gösteren anket sonuçları da bu bulgularımızı doğrulamaktadır.

Sonuç

Çalışma bulgularına göre Kahramanmaraş kırmızıbiber tarımında uğraş verenlere daha fazla gelir imkânı sunabilecek alternatif sistemlerinden birisinin organik tarım olabileceği ve üreticilerin organik tarıma yatkın oldukları görülmüştür. Araştırmada bölgede kırmızıbiber alanlarında pestisit kullanımı ve kullanım miktarı bakımından fazlaca bir problem olmadığı anlaşılmıştır. Anket çalışmasındaki bulgular, farklı köylerdeki üreticilerin meyve örneklerinin %96.5'inin pestisit kalıntısı bakımından temiz

bulunması ile destek görmüştür. Bu bulgular bölgedeki en önemli ürün olan kırmızıbiber tarımı ile uğraşan çiftçiler düzeyinde bile pestisit kullanımı açısından riskin olamayacağı ve bölgenin bu konu bakımından temiz olabileceği sonucunu ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak çalışma ile bölgede organik tarımın yapılabilirliğinde, pestisit kalıntısı bakımından her hangi kısıtlayıcı bir sorun olmadığı yönünde sonuca ulaşılmıştır. Diğer bir deyişle bölgenin, organik tarım bakımından uygun bir yapıya sahip olduğunu söylemek mümkündür. Bölgede çalışmaya dâhil olan kırmızıbiber üreticilerden hiçbirisi organik tarım faaliyetinde bulunmamıştır. Ülkemizde organik tarım ile uğraş verenlerin sayısının hızlı bir şekilde arttığı ve kırmızıbiber gibi kurutmalık-baharatlık ürünlerdeki ürün işleme avantajı da düşünüldüğünde; organik tarımda iyi bir potansiyel olduğunu ve bu konuda başlangıç aşamasında uğraş vereceklerin önemli kazançlar elde edebileceği söylenebilir. Kahramanmaraş'ta yapılacak organik tarım faaliyetleri ile bu alternatif tarım sistemi ile bir çok üreticinin sektöre eklenmesi ve yüksek gelir olanaklarının sunulması olarak dahilinde görülmektedir.

Ancak bu bulguların pekiştirilmesi için uzun yıllar verilerine dayalı; sadece biber meyvelerinde değil, toprak ve su örneklerindeki pestisit kalıntı miktarlarının saptanması konusunda çalışmalara da gereksinim bulunmaktadır. Bununla yetinilmeyerek çalışmaların kimyasal gübre kullanımı yönünden de irdelenmesinde yarar bulunmaktadır.

Kaynaklar

Akıncı, S., Akıncı, İ. E., 1999. Kahramanmaraş Kırmızı Biber Yetiştiriciliğinin Sorunları. Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği

- Karşısında Kahramanmaraş Biberinin Sorunları ve Çözüm Önerileri Paneli, 6 Mart 1999, Kahramanmaraş.
- Akıncı, S., Akıncı, İ.E., 2004. Evaluation of Red Pepper for Spice (*Capsicum annuum* L.) Germplasm Resource of Kahramanmaraş Region (Turkey). Pakistan Journal of Biological Science, 7.5: 703-710.
- Ayla, D., Altıntaş, D., 2017. Organik Üretim ve Pazarlama Sorunları Üzerine Bir Değerlendirme. Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 19(4): 7-17.
- Anonim, 2010a. Birleşmiş Milletler Nüfus Fonu. www.unfpa.org.tr Erişim Tarihi: 11.11.2010.
- Anonim, 2010b. Adana İl Kontrol Laboratuvarı Müdürlüğü Kalıntı Analiz Laboratuvarı. www.01kontrollab.kkgm.gov.tr Erişim Tarihi:14.10.2010.
- Anonim, 2010c. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü. Bitki Koruma Ürünleri 2010 s 357.
- Birinci, A, Er, K., 2006. Bursa İli Karacabey İlçesinde Organik ve Konvansiyonel Şeftali Üretiminin Maliyetler Açısından Karşılaştırılması. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 37(2):207-216
- Çıkman, E., Yarba, M.M., 2007. Harran Ovasında Sebze Yetiştiriciliğinde Karşılaşılan Sorunlar. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 12(1) :7-12 2007.
- Dabbert, S., Madden, P., 1986. The Transition to Organic Agriculture: A Multi-Year Simulation Model of a Pennsylvania Farm. American Journal of Alternative Agriculture1(3): 99-107
- Dağlıoğlu, N., 2009. İnsan Cilt Altı Yağ Dokusunda Organoklorlu Pestisitlerin Kalıntı Düzeylerinin Tespiti. Çukurova Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.
- Delen, N., Durmuşoğlu, E., Güncan, A., Güngör, N., Turgut, C., Burçak, A., 2005. Türkiye’de Pestisit Kullanımı, Kalıntı ve Organizmalarda Duyarlılık Azalışı Sorunları. Türkiye Ziraat Mühendisliği 6. Teknik Kongre 3-7 Ocak 2005, Ankara
- Demircan, V., Yılmaz, H., 2005. Isparta İli Elma Üretiminde Gübre Kullanım Düzeyi ve Masrafının Belirlenmesi, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(3): 109-116.
- Demiryürek, K., 2000. The Analysis of Information Systems for Organic and Conventional Hazelnut Producer in Three Villages of The Black Sea Region, Turkey. Doktora Tezi. The University of Reading, UK.
- Elsen, V., Godt, J., 2000. Landscape Development by Organic Farming-Methodology and First Practical Steps on The Hessian Domaine Frankenhausen. IFOAM 2000-The World Grows Organic; Proceedings 13th International IFOAM Scientific Conference, 28- 31 August 2000, p: 446
- Gök, S. A., 2008. Genişleyen Avrupa Birliği Pazarında Türkiye’nin Organik Tarım Ürünleri Ticareti Açısından Değerlendirilmesi. AB Uzmanlık Tezi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Dış İlişkiler ve Avrupa Birliği Koordinasyon Daire Başkanlığı. Ankara 2008.
- Güler, S., 2006. Organik Agriculture in Turkey. Journal of Faculty of Agriculture, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, 21(2): 238-242.
- Gündoğmuş, E., Bayramoğlu, Z., 2005. Organik ve Geleneksek Zeytin Üretiminin Etkinlik Açısından Karşılaştırılması; Ege Bölgesi Örneği. Türkiye III. Organik Tarım Sempozyumu 1-3 Kasım 2006 s 68.
- İşbecer, Ö.B., 2010. Antalya İlinde Sera Sebzecilerinin Mevcut Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri. Yüksek Lisans Tezi Isparta 2010.
- Kaymak, S., Serim. A., T., 2015. Pestisit Sektöründe Araştırma ve Geliştirme. Meyve Bilimi, 2(1): 27-34
- Lehotay, S.J., Anastassiades, M., Majors, R. 2010. QuEChERS, A Sample Preparation Technique That is “Catching on”: An Up-To-Date Interview With Its Inventors. LCGC North America. 28(7):504-516.
- Lehotay, S.J., Anastassiades, M., Majors, R., 2010. QuEChERS, A Sample Preparation Technique that is “Catching On”: An Up-To-Date Interview with Its Inventors. LC GC North America. 28(7):504-516.
- Niggli, U., Willer, H., 2001 Envirowindows. Organic Agriculture Research in Europe Current Status and Future Prospects. <http://ew.eea.europa.eu/Agriculture/organic/Europe/Report/> Erişim Tarihi: 27.12.2010.

- Takacs, K., 2009. Importance of precision farming in improving the environment. Zemes Ukio Mokslai. 2009 16(3-4): 217-223.
- Tiryaki, O., Canhilal, R., Horuz, S., 2010. Tarım ilaçları kullanımı ve riskleri. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 26(2): 154-169.
- Turhan, S., 2005. Tarımda Sürdürülebilirlik ve Organik Tarım. Tarım Ekonomisi Dergisi, 11(1): 13-24.

Biber (*Capsicum annuum* L. var. Sürmeli) Tohumlarına Yapılan Vermikompost Çayı Ön Uygulamasının Çimlenme Parametreleri ve Fide Kalite Özelliklerine Etkisi

Sevinç BAŞAY¹

Hüseyin Can ALPSOY²

¹Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Görükle-Bursa

²Bursa Uludağ Üniversitesi, Yenişehir MYO

Öz

Bu çalışma, farklı konsantrasyonlardaki vermicompost çözeltileriyle yapılan ön uygulamaların biberde tohum çimlenmesi ve fide gelişim süreci üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla 2018 yılında yürütülmüştür. Denemede bitkisel materyal olarak Sürmeli biber tohumları kullanılmıştır. Tohumlar, %2.5, %5 ve %10 konsantrasyonlardaki vermicompost çözeltileri ve saf su içine daldırılarak, 9 saat süreyle bekletilmişler, daha sonra petri kaplarında 25 °C’de çimlendirmeye alınmışlardır. Kültüre alınan tohumlarda; çimlenme yüzdesi, ortalama çimlenme süresi ve çimlenme vigor indeksi parametreleri hesaplanmış, ayrıca tohumlardan elde edilen fidelerde; fide boyu, gövde yaş ve kuru ağırlığı ile kök yaş ve kuru ağırlığı değerleri belirlenmiştir. Uygulamaların tohum çimlenme oranı, ortalama çimlenme süresi, çimlenme vigor indeksi ile, fide boyu ve kök kuru ağırlığı üzerindeki etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuş; fidelerin gövde yaş ve kuru ağırlığı ile, kök yaş ağırlığı üzerindeki etkileri ise önemsiz olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Biber, vermicompost, çimlenme, fide, kalite.

Effect of Pretreatments with Vermicompost Tea Applied to Pepper Seeds (*Capsicum annuum* L. var. Sürmeli) on the Germination Parameters and Seedling Quality Characteristics

Abstract

This study was carried out in 2018 in order to determine the effects of pretreatment with vermicompost solutions in different concentrations on seed germination and seedling development process in pepper. Seeds of pepper cv. Sürmeli were used as plant material in the study. The seeds were immersed into vermicompost teas at 2.5, 5.0 and 10% concentrations or into distilled water for 9 hours, then incubated in petri dishes at 25 °C for germination. Germination percentage, mean germination time and germination vigor index were calculated for the seeds incubated; furthermore, seedling height, stem fresh and dry weight, root fresh and dry weight were determined in the seedlings obtained from seeds. Effects of treatments on seed germination ratio, mean germination time, germination vigor index, plant height and root dry weight were found significant; whereas their effects on other parameters were found insignificant.

Keywords: Pepper, vermicompost, germination, seedling, quality.

Sorumlu Yazar/Correspondence to: S. Başay; sevincbasay@uludag.edu.tr
Geliş Tarihi/Received: 29.03.2019 Kabul Tarihi/Accepted: 20.05.2019

Makalenin Türü: Araştırma
Category: Research

Sevinç BAŞAY  <http://orcid.org/0000-0002-9466-1015>

Hüseyin Can ALPSOY  <http://orcid.org/0000-0002-0047-5466>

Giriş

Biber, gerek ülkemizde gerekse dünyada yaygın olarak üretilen ve tüketilen önemli bir sebzedir. Son rakamlara göre ülkemizde toplam biber üretim miktarı 2.473.978 ton olup, bunun 945.361 tonunu sivri biber, 420.904 tonunu dolmalık biber, 1.107.713 tonunu ise salçalık biber çeşitleri oluşturmaktadır (TÜİK 2017). Dünya biber üretimi ise 32.787.000 ton olarak bildirilmiştir (Anonim 2017). Biber taze olarak tüketilebildiği gibi, salçaya işlenerek özellikle kış aylarında çeşitli yemeklerde kullanılmaktadır. Biberden ayrıca turşu yapımında da yararlanılmakta olup, özellikle C vitaminin de yüksek olmasından dolayı, insan beslenmesindeki önemli sebzelerden biridir.

Diğer birçok sebzelerde olduğu gibi, biberde de son yıllarda bazı organik gübrelerden yararlanılmaya başlanmıştır. Bunlardan biri olan vermicompost, solucanlar tarafından üretilen dışkı olup, bitkisel üretimde dünyada özellikle son 30-40 yıldır doğal gübre olarak kullanılmaktadır. Vermikompost son yıllarda birçok sebzenin yetiştiriciliğinde kullanılmaktadır; Sarma ve Gogoi (2015) bamya yetiştiriciliğinde tohum ekilecek toprağın ıslahı için vermicomposttan yararlanıldığından bahsederken, Dhanalakshmi ve ark. (2014) değişik oranlarda vermicompostla karıştırılmış topraklarda domateste çimlenme yüzdesinin yükseldiğini gözlemişler, bunun yanı sıra vermicompost içeren topraklarda bamya ve patlıcanda çimlenme süresinin önemli ölçüde kısaldığını, oluşan fidelerin kök ve sürgün

uzunluğu ile dal ve yaprak sayısının arttığını da bildirmişlerdir. Mathivanan ve ark. (2012) ise yerfıstığında tohum ekim harcı olarak kullanılan vermikompostun; çimlenme yüzdesini, fide boyu ve kuru ağırlığını arttırdığını, ayrıca fidelerin klorofil, karotinoid, protein, amino asit ve şeker kapsamını yükselttiğini vurgulamışlardır. Öte yandan, son yıllarda tohum çimlenmesini arttırmak için vermikompost çayından, yani katı solucan gübresinin suda bekletilmesiyle elde edilen sıvıdan yararlanılması da önemli bir araştırma alanı haline gelmiştir. Bu konuda, Leon ve ark. (2017)' nin hint fıstığında, Arancon ve ark.(2012)' nin domates ve marulda, Esteban ve ark. (2017)' nin ise saluyot bitkisinde elde ettikleri ümit verici sonuçlar örnek olarak verilebilir.

Vermikompostla ilgili olarak biber bitkisinde de yapılan bazı çalışmalar bulunmaktadır. Sözgeşi, Ahirwar ve Hussain (2015) biber fidelerinin yetiştirilmesinde vermikompostun tohum ekim ortamı olarak kullanıldığında fide kalitesini arttırdığına dikkati çekerken, Aminifard ve Bayat (2017) toprağa vermikompost uygulamasının biberde meyve verimi, kalitesi ve antioksidan bileşiklerinin miktarını olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Lindsay ve Metzger (2005) ise vermikomposttan oluşan fide harcında yetiştirilen biber fidelerinde fide boyu, gövde çapı, yaprak alanı, klorofil kapsamı ve kuru ağırlığın arttığını bildirmişlerdir. Diğer yandan, vermikompost çayı ile gübreleme yapılan jalapeño biberinde verimin %45 ila %70 artış gösterdiği belirlenmiştir (Ló pez-Espinosa et al., 2013). Ayrıca, biber fidelerini vermikompost çözeltisi ile beslemenin yapraktaki gaz değişim parametrelerini ve bitkinin generatif organlarının gelişimini iyileştirdiği gözlenmiştir (Berova ve ark. 2013). Zucco ve ark. (2015) ise toprağa uygulanan vermikompostun domateste yaprak ve çiçek sayısını, yaprak klorofil kapsamını ve toplam yaprak alanını arttırdığını belirlemişlerdir. Bunun yanı sıra, Duman (2009) organik biber tohumu üretiminde verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine yaptığı çalışmalarda, 25°C ortamında gerçekleştirilen canlılık testlerinde çimlenme ve çıkış oranı ile çimlenme ve çıkış hızı bakımından organik ve geleneksel tohumlar arasında önemli fark tespit edememiştir.

Domates ya da biber gibi bazı sebzelerin tohumlarında (priming) ön çimlendirme

materyali olarak doğal ekstraktların kullanılması üzerinde de bazı çalışmalar yapılmıştır; Mavi (2014), kadife çiçeği gibi bazı doğal ekstraktların, tohumların ön çimlendirme uygulamalarında kullanıldığında çimlenme üzerinde olumlu etkilerde bulunduğunu belirlemiştir. Benzer şekilde, Arabacı (2015), kapsisinin biberde çimlenme, çıkış ve bitki gelişimine olumlu etkilerini gözlemlemiştir. Kenanoğlu (2016) ise, tohumlar için ön çimlendirme materyali olarak deniz yosunu ekstraktları, sirke ve uçucu yağların kullanılmasının etkilerini bir derlemeye toplamıştır. Ancak, vermikompost çayının biber tohumları için bir priming (ön çimlendirme) materyali olarak kullanımıyla ilgili bir çalışmaya, taranan literatürde rastlanmamıştır. Bu nedenle, farklı dozlardaki vermikompost çayı ile yapılan priming uygulamalarının, biber tohumlarında çimlenme ve fide gelişimi üzerindeki etkilerini ortaya çıkarabilmek amacıyla bu çalışma yürütülmüştür.

Materyal ve Metot

Bu çalışma Bursa Uludağ Üniversitesi Karacabey Meslek Yüksekokulu Organik Tarım Uygulama Laboratuvarı ve Bursa Uludağ Üniversitesi Yenişehir İbrahim Orhan Meslek Yüksekokulu ısıtmasız plastik serasında 2018 yılında 2 paralelli olarak kurulmuş ve yürütülmüştür. Denemede bitkisel materyal olarak biber (*Capsicum annuum* L. cv. Sürmeli) tohumları kullanılmıştır. Sürmeli biberi; geriye melezleme metodu ile elde edilmiş, iç ve dış tüketime uygun, erkenci, orta koyulukta yeşil renge sahip, tatlı, sivri biber çeşididir.

Vermikompost Çözeltisinin Hazırlanması

Vermikompost çözeltisi, Bursa Uludağ Üniversitesi Yenişehir İbrahim Orhan Meslek Yüksekokulu uygulama alanında ürettiğimiz katı vermikomposttan 10 kg alınıp tülbentle sarılarak bağlandıktan sonra havalandırma düzenekli bir kaptaki (ışık almayan 100 litrelik plastik varil) 100 L su içine konularak 24 saat boyunca kompresör çalıştırılmış, faydalı bakteri faaliyetini hızlandırmak için suya 200-250 g kadar pekmez katılmıştır. İşlem sonucunda elde edilen çözelti, istenilen oranlarda seyreltilerek kullanılmıştır.

Metot

Tohum Uygulamaları

Tohumlar 50 şer adet sayılarak tülbent ile sarılmıştır. Vermikompost çözeltileri %2.5, %5 ve %10 konsantrasyonlarda hazırlanmıştır. Denememizde tohumlar farklı konsantrasyonlarda hazırlanmış 250 mL lik beherler içersinde 9 saat süreyle bekletilmişlerdir. Bir grup tohum da yine aynı şekilde hazırlanıp, 9 saat saf su içinde tutulmuşlardır. 9 saat sonunda tohumlara herhangi bir kurutma işlemi uygulanmadan, çözeltili içinden alınan tohumlar ile çimlendirme denemeleri kurulmuştur. Son bir grup tohum ise hiçbir ön uygulama yapılmadan kuru olarak çimlendirme testine alınmıştır.

Çimlenme Testleri

Çimlenme testleri ISTA kuralları uygulanarak 14 günde tamamlanmıştır (Anonim, 2007). Yürütülen çimlenme testleri için tohumlar, steril petri kaplarına (çapı 12 cm), altına steril çimlenme kağıdı serilmiş her birinde 50 tohum olacak şekilde 4 tekerrürlü olarak yerleştirilmiştir. Tohumlar nemlendirilerek $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ 'de iklim dolabında tutulmuştur. Her gün aynı saatte yapılan sayımlarla 2 mm kökçüğe sahip olan tohumlar çimlenmiş olarak kabul edilmiştir. İklim dolabının her rafı bir tekerrür olarak değerlendirilmiş ve uygulamalar raflara tesadüfi olarak dağıtılmıştır. Bu çalışmada tohumların normal çimlenme oranları değerlendirilmiş, enfekte olmuş tohumlar değerlendirmeye alınmamıştır. Hesaplamalarda her tekerrüre ait normal çimlenmiş tohum sayısı dikkate alınmış ve çimlenme tamamlandığında, çimlenme oranı aşağıdaki eşitlik aracılığı ile hesaplanmıştır.

Çimlenme oranı (%) = (Çimlenen toplam tohum sayısı / 50) x 100

Ortalama Çimlenme Süresi (gün)

Çimlenme hızına bağlı olarak tohum gücünün belirlendiği diğer bir testtir. ISTA kurallarına göre yapılan çimlendirme testlerinde, test süresi boyunca çimlenen tohumlar günlük olarak sayılır ve elde edilen sonuçlar Ellis ve Roberts (1981)'in geliştirmiş olduğu aşağıdaki formülden yararlanılarak değerlendirilir (Sivritepe, 2012).

$$O\check{C}S = \sum Dn / \sum n$$

OÇS: Ortalama çimlenme süresi (gün)

D: Testin başlangıcında n itibaren sayılan günler

n: D gününde çimlenen tohum sayısı

Çimlenme Vigor İndeksi

$$VI = \sum G / D = (G1 / D1) + (G2 / D2) + (G3 / D3) + \dots + (GL / DL) \quad (\text{Maguire 1962})$$

G1: ilk kayıta çimlenen tohum sayısı

GL: son kayıta çimlenen tohum sayısı

D1: ilk kayıta gün sayısı

DL: son kayıta gün sayısı

Fide Yetiştirme

Vermikompost uygulaması yapılan ve kontrol olarak ayrılan tohumların bir kısmı laboratuvar çimlenme denemesinde kullanılırken, diğer kısmı fide performansını görmek üzere viyollere torfa ekilmiş ve ısıtmasız sera içine konulmuştur. Gerekli bakım işlemlerinin uygulanmasıyla beraber, ekimden 4-5 gün sonra çıkış yapmaya başlayan tohumlardan meydana gelen fideler, yeterince gelişip 2-3 hakiki yapraklı hale geldiklerinde, yani ekimden 30 gün sonra viyollerden sökülmüşler ve değerlendirmeye tabi tutulmuşlardır. Fidelerde, fide boyu, toprak üstü aksamın yaş ve kuru ağırlığı ile, kök yaş ve kuru ağırlığı parametreleri belirlenmiştir. Ağırlık ölçümleri 0,01 g hassasiyetdeki terazi ile, fide boyu ölçümü ise 1 mm bölmeli cetvel ile gerçekleştirilmiştir. Kuru ağırlığı belirlemek için bitki materyali 70°C 'ye ayarlı etüvde 48 saat süreyle tutulmuş, daha sonra materyal çıkarılıp tartımlar yapılmıştır.

Verilerin Değerlendirilmesi

Verilerin değerlendirilmesinde JUMP paket programı kullanılmıştır. Araştırma, Tesadüf Parselleri Deneme desenine göre planlanmış ve varyans analizi uygulanarak LSD testine göre %1 ve %5 önem seviyesinde gruplandırılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987).

Bulgular ve Tartışma

Tohum Çimlenme Bulguları

Tohum çimlendirme testi sonuçlarının tabi tutulduğu istatistiki analiz verilerine göre, bütün parametrelerde, uygulama ve paralel x uygulama interaksyonunun $p \leq 0,01$ ve $p \leq 0,05$ düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Tohum çimlenme parametrelerine ait istatistiki analiz tablosu (iki paralel)

Parametreler	Paralel	Uygulama	Paralel x Uygulama
Çimlenme Yüzdesi	0.01 *	0.01 *	0.01 *
Ortalama Çimlenme Süresi	0.01 *	0.01 *	0.01 *
Vigor	0.01 *	0.01 *	0.01 *

Çimlenme oranı (%) bakımından istatistiksel sonuçlar incelendiğinde, en yüksek çimlenme oranı %97.5 ile II. paralel % 2,5 uygulamasından elde edilirken, en düşük çimlenme oranının % 94,0 ile I. paralel %10 uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2). Teksan ve Kavak (2016), farklı dozlardaki kadife çiçeği ekstraktı ve gül taç yaprakları çayı ile yaptıkları ön uygulamalarda, Yalova çarliston biber çeşidinde en yüksek çimlenme oranının (%94.5) *Tagetes erecta* yaprak ekstraktı ile ön çimlendirmeye tabi tutulmuş tohumlardan elde edildiğini belirtmişlerdir. Arabacı (2015) ise, 0 ila 25 ppm arasında değişen kapsisin dozlarında Bağcı-Çarliston biber tohumlarında çimlenmenin %70.5 ile %80.5 arasında değiştiğini belirtmiştir. Arancon ve ark.(2012) da, artan dozlardaki vermikompost çayı ön uygulaması ile beraber, domates tohumlarında çimlenme oranının arttığını tespit etmişlerdir. Ortalama çimlenme süresi (gün) açısından, en kısa ortalama çimlenme süresi 5.34 gün ile I. ve II. paralel kuru çimlendirme uygulamasından alınırken, en uzun

ortalama çimlenme süresi ise 6.78 gün ile I. paralel %10 uygulamasından elde edilmiştir. Teksan ve Kavak (2016) ise Yalova çarlistonu biber çeşidinde ön çimlendirme uygulamalarının kontrol tohumlarına kıyasla ortalama çimlenme zamanını 0.4 gün ile 0.8 gün arasında azalttığını belirlemişlerdir. Her ne kadar yapılan uygulamalar farklı olsa da, bu çalışmada bizim çalışmamızdan farklı olarak ön uygulamaların çimlenme süresi üzerinde olumlu etkisi olduğu görülmektedir. Çimlenme vigor indeksi bakımından, en yüksek vigor indeksi 8,99 ile I. ve II. Paralel kuru çimlendirme uygulamasında kaydedilirken, en düşük vigor indeksi 6,67 ile I. Paralel % 10 uygulamasından elde edilmiştir. Arabacı (2015), ise biber tohumlarında çimlenme vigor indeksini 0,49 ile 6,29 arasında belirlemiştir, çalışmamızdaki en düşük vigor indeksinin bile, bu çalışmada elde edilen en yüksek değerin üzerinde olduğu görülmektedir ki vigor indeksinin yüksek olması arzu edilen bir durumdur.

Çizelge 2. Kuru çimlendirme, saf suda bekletme ve vermikompost dozu uygulamalarının çimlenme oranı (%), ortalama çimlenme süresi (gün) ve çimlenme vigor indeksi üzerine etkileri

Paraleller	Uygulamalar	Çimlenme Oranı (%)	Ortalama. Çimlenme Süresi (gün)	Çimlenme Vigor İndeks
I.	Kuru	94,5 e*	5,34 a	8,99 a
	Sulu	95,5 c	6,69 e	7,78 d
	% 2.5	97.0 b	6,76 f	7,57 e
	% 5.0	97.0 b	6,14 c	8,38 b
	%10.0	94.0 f	6,78 g	6,67 g
II.	Kuru	94.5 e	5,34 a	8,99 a
	Sulu	5,5 c	6,69 e	7,78 d
	% 2.5	97.5 a	6,26 d	8,01 c
	% 5.0	95.0 d	6,27 d	7,44 f
	%10.0	97.0 b	6,05 b	8,40 b

* :Aynı sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortamlar arasında istatistiki farklılık bulunmaktadır.

Fide Bulguları

Fide boyuna, taze ağırlığa (gövde, kök) ve kuru ağırlığa (gövde, kök) yönelik yapılan istatistiki analiz sonuçlarına göre fide boyu ve kuru ağırlık

parametreleri paralel, uygulama, paralel x uygulama interaksyonu bakımından $p \leq 0,01$ düzeyinden önemli bulunmuştur. Diğer parametrelerin ise önemsiz olduğu tespit edilmiştir

(Çizelge 3).Çizelge 3. Fide boyu, taze ve kuru ağırlık parametrelerine ait istatistiki analiz tablosu

Parametreler	Paralel	Uygulama	Paralel x Uygulama İnteraksiyonu
Fide Boyu	0.01*	0.01*	0.01*
Taze Ağırlık (gövde)	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
Taze Ağırlık (kök)	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
Kuru Ağırlık (gövde)	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
Kuru Ağırlık (kök)	0.01*	0.01*	0.01*

Ö.D.: Önemli Değil

Fide boyu, paraleller, uygulamalar ve paralel x uygulama interaksiyonu istatistiksel açıdan 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. En iyi sonucu I. paralel, kuru çimlendirme ve % 10 uygulama düzeyi vermişken, en düşük sonucu II. paralel % 2.5 ve % 5.0 uygulamaları vermiştir. Gövde ve kök yaş ağırlıkları; paralel, uygulama ve paralel x uygulama interaksiyonu istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur.

Gövde kuru ağırlığı; paralel, uygulama ve paralel x uygulama interaksiyonu açısından istatistiki olarak önemsiz bulunmuşken, kök kuru ağırlığı ile ilgili paraleller, uygulamalar ve paralel x uygulama interaksiyonu, istatistiki açıdan 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. En iyi sonuç 0.477 g ile I. paralel % 10 uygulamasından elde edilmişken, en düşük sonuç ise 0.329 g ile II. paralel % 5,0 uygulamasından kaydedilmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Kuru çimlendirme, saf suda bekletme ve vermikompost doz uygulamalarının fide boyu, yaş ağırlık (gövde), yaş ağırlık(kök), kuru ağırlık (gövde), kuru ağırlık (kök), üzerine etkileri

Paralel	Uygulama	Fide Boyu (mm)	Gövde Yaş Ağırlığı (g)	Kök Yaş Ağırlığı (g)	Gövde Kuru Ağırlığı (g)	Kök Yaş Ağırlığı (g)
I.	Kuru	163,3 a*	1,69	1,08	1,294	0,443 b
	Sulu	157,6 b	1,68	1,08	1,309	0,449 b
	% 2.5	143,3 e	1,42	0,75	1,155	0,372 e
	% 5.0	151,6 d	1,65	0,88	1,261	0,408 c
	%10.0	162,0 a	1,75	0,97	1,391	0,477 a
II.	Kuru	145,0 e	1,40	0,81	1,143	0,362 f
	Sulu	152,3 cd	1,58	0,85	1,284	0,407 c
	% 2.5	140,3 f	1,39	0,78	0,995	0,350 g
	% 5.0	141,3 f	1,30	0,72	1,020	0,329 h
	%10.0	154,0 c	1,57	0,83	1,207	0,380 d

* :Aynı sütun içerisinde farklı harflerle gösterilen ortamlar arasında istatistiki farklılık bulunmaktadır.

Arancon ve ark. (2012) de, domates tohumlarına yapılan vermikompost çayı ön uygulamaları sonucunda domates fidelerinde yaş ve kuru gövde ağırlığı, yaş ve kuru kök ağırlığı, fide boyu gibi parametrelerde artış sağlandığını bildirmişlerdir. Selvaraj (2011), vermikompost çözültisi uygulamalarının, domateste tohum ekiminden 28 gün sonra ölçülen fide gövde boyunu ve tohum ekiminden 40 gün sonra ölçülen fide kök boyunu önemli ölçüde arttırdığını belirlemiştir. Sundararasu ve Jeyasankar (2014) ise, solucan faaliyeti olan bir toprak sütunundan su geçirilerek elde edilen sıvı olarak tanımlanan vermikompost yıkama suyu (vermiwash) ile patlıcan fidelerine farklı

konsantrasyonlarda püskürtme yapmanın; bitki boyu, yaprak sayısı, çiçek ve meyve sayısı üzerinde olumlu etkilerde bulunduğunu ve tüm bu parametrelerde kontrole kıyasla artış sağlandığını bulmuşlardır. Huerta ve ark. (2010), yabani bir biber türü olan Amashito biberinde, vermikompost harcı içinde yetiştirilen biber fidelerinde bitki boyu, bitki ağırlığı ve bitki başına yaprak sayısının arttığını kaydetmişlerdir. Azarmi ve ark. (2008) vermikompost ile gübrelenen domateslerde, yaprak alanı indeksi ve sürgün kuru ağırlığı ile, bitki başına verimin artış gösterdiğini belirlemişlerdir. Dolayısıyla, her ne kadar farklı bitkilerde çalışılmış da olsa, araştırmacıların vermikompost uygulamasıyla ilgili

elde ettikleri sonuçlar, bizim bulgularımızla kısmen paralellik göstermektedir.

Sonuç

Sonuçlar incelendiğinde, tohumlara yapılan vermicompostta bekletme uygulamasının bazı parametreler üzerinde olumlu etkisi olurken, diğer parametreler yönünden ise uygulama yapılmamış tohumların daha iyi performans sergilediği görülmektedir. Bununla ilgili akla ilk gelen faktör, uygulama tekniğidir. Denemimizde tohumlar tülbent parçalarına sarılıp doğrudan beherde bulunan çözelti içine daldırılmışlar ve bu şekilde 9 saat süreyle bekletilmişlerdir. Sistemde herhangi bir havalandırma düzeneği bulunmadığından, çözelti içinde havasız kalmanın tohumları olumsuz etkilediği düşünülebilir. Bundan sonra yapılan çalışmalarda, tohumların havalandırma düzeneğine sahip bir sistem içinde tutulmasının, araştırmacıları daha iyi sonuçlara götüreceği kanısını taşımaktayız. Organik yetiştiricilik için vermicompost ile yapılan priming uygulaması çevreye dost önemli bir alternatif sunması nedeniyle önemli bulunmuştur. Ayrıca, bu konu henüz nisbeten yeni bir araştırma alanı olması sebebiyle, konuyla ilgili daha farklı sebze türlerinde ve farklı oranlarda vermicompost uygulama dozları ile çalışmalar yapılması gerektiği belirtilebilir.

Kaynaklar

Ahirwar, C. S., Hussain, A., 2015. Effect of Vermicompost on Growth, Yield and Quality of Vegetable Crops. International Journal of Applied and Pure Science and Agriculture. 1(8):49-56.

Aminifardand, M. H., Bayat, H., 2016. Effect of Vermicompost on Fruit Yield and Quality of Bell Pepper. International Journal of Horticultural Science and Technology. 3(2): 221-229.

Anonim 2007. ISTA "International Rules for Seed Testing", International Seed Testing Association, Bassersdorf, Switzerland.

Anonim 2017. Biber Raporu. Uludağ İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği, Ar&Ge Şubesi. Temmuz, 2017.

Arabacı, Ç., 2015. Kapsaisin Biberde (*Capsicum annuum* L.) Çimlenme, Çıkış ve Bitki Gelişimine Etkisi. Namık Kemal

Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, s. 55.

Arancon N., Pant, A., Radovich, T., Hue, N., 2012. Seed Germination and Seedling Growth of Tomato and Lettuce as Affected by Vermicompost Water Extracts (Teas) HortScience.47(12): 1722-1728.

Azarmi, R., Ziveh, P. S., Satari, M. R., 2008. Effect of Vermicompost on Growth, Yield and Nutrition Status of Tomato (*Lycopersicum esculentum*). Pakistan Journal of Biological Sciences. 11: 1797-1802.

Berova, M., Pevicharova, G., Stoeva, N., Zlatev, Z., Karanatsidis, G., 2013. Vermicompost Affects Growth, Nitrogen Content, Leaf Gas Exchange and Productivity of Pepper Plants. J. Elem. s. 565-576

Dhanalakshmi, V., Remia, K. M., Shanmugapriyan, R., Shanthi, K., 2014. Impact of Addition of Vermicompost on Vegetable Plant Growth. International Research Journal of Biological Sciences. 3(12): 56-61.

Duman, İ., 2009. Organik Biber (*Capsicum annuum* L.) Tohumu Üretiminde Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi. 46(3): 155-163.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatiksel Metodlar-II). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No:1021, Ders Kitabı Seri No: 295, Ankara.

Esteban, J.A.C., Taga-an, I.C., Ocoy, B.P., Miculob, M.J., 2017. Vermicompost Tea: Effects on Germination of Saluyot (*Corchorus olitorius*). International Journal of Education and Research. 5(9):53-60.

Huerta, E., Vidal, O., Jarquin, A., Geissen, V., Gomez, R., 2010. Effect of Vermicompost on the Growth and Production Of Amashito Pepper, Interactions with Earthworms and Rhizobacteria. Compost Science & Utilization., 18 (4): 282-288.

Kenanoğlu, B. B., 2016. Tohumların Çimlendirilmesinde Farklı Organik Ön Çimlendirme (Ozmotik Koşullandırma) Uygulamalarının Kullanımı. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 21 (2): 124-134.

- Leon, H. H., Vera, L., Valdiviezo, V. M. R., Archilo, M. A., 2017. Optimization of Vermicompost Tea Production and Its Use in *Jatropha curcas* Seeds Germination. *Interciencia*. 42(7): 417-422.
- Lindsay, C. P., Metzger, J. D., 2005. Impact of Vermicompost on Vegetable Transplant Quality. *HortScience*. 40(7): 2020-2023.
- López-Espinosa, S. T., Moreno-Reséndez, A., Cano-Ríos, P., Rodríguez-Dimas, N., Robledo-Torres, V., Márquez-Quiroz, C., 2013. Organic fertilization: An Alternative to Produce Jalapeño Pepper Under Greenhouse Conditions. *Emir. J. Food Agric*. 25 (9): 666-672.
- Maguire, J. D. 1962. Speed of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, 2, 176-177.
- Mathivanan, S., Chidambaram, A., Sundaramoorthy, P., Bakiyaraj, R., 2012. Effect of Vermicompost on Growth and Yield of Groundnut (*Arachis hypogaea* L.). *International Journal of Environmental Biology*. 2(1): 7-11.
- Mavi, K., 2014. Use of Extract From Dry Marigold (*Tagetes* spp.) Flowers to Prime Eggplant (*Solanum melongena* L.) Seeds. *Acta Scientiarum Polonorum. Hortorum cultus = Ogrodnictwo* 13(4): 3-12.
- Sarma B., Gogoi, N., 2015. Germination and Seedling Growth of Okra (*Abelmoschus esculentus* L.) as Influenced by Organic Amendments. *Cogent Food & Agriculture*. 1: 1030906.
- Selvaraj, A., 2011. Effect of Vermicompost Tea on the Growth and Yield of Tomato Plants and Suppression of Root Knot Nematode in the Soil. *Univ. of Calif. (Thesis)*, Riverside.
- Sivritepe, Ö., 2012. Tohum Gücünün Değerlendirilmesi. *Alatarım* 2012, 11 (2):33-44.
- Sundararasu, K., Jeyasankar, A., 2014. Effect of Vermiwash on Growth and Yield of Brinjal, *Solanum melongena* (Eggplant or Aubergine). *Asian Journal of Science and Technology*. 5(3): 171-173.
- Teksan, B. Ö., Kavak, S., 2016. Kadife Çiçeği ve Gül Taç Yaprakları Demleme Çaylarında Ön Çimlendirme Uygulamalarının Biberde Çimlenme ve Çıkış Üzerine Etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 11(1): 34-42.
- TÜİK, 2017. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim Veri Tabanı. [<http://tuik.gov.tr/>].
- Zucco, M. A., Walters, S. A., Chong, S. K., Klubek, P. B., Masabni, J. G., 2015. Effect of Soil Type and Vermicompost Applications on Tomato Growth. *Int J Recycl Org Waste Agriculture*4: 135-141. doi: 10.1007/s40093-015-0093-3.

Identification of Heterotic Groups in Summer Squash (*Cucurbita pepo* L.) Through Morphologic and Molecular Methods and Heterosis in Plant Growth, Yield and Earliness

Çetin NACAR¹

Nebahat SARI²

Nedim MUTLU³

¹Alata Horticultural Research Institute, Erdemli-Mersin, Turkey

²University of Cukurova, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Adana, Turkey

³University of Akdeniz, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Biotechnology, Antalya, Turkey

Abstract

Heterosis is positively correlated with the degree of dissimilarity in the gametes. The objective of the study was to assess heterosis from the data obtained from morphologic and molecular characterizations of the lines in summer squash. This study was conducted at the research plots of Alata Horticultural Research Institute, Erdemli- Mersin in 2012 and 2013. Heterosis was assessed in hybrids created from crosses involving different heterotic groups. The hybrids were grown in open fields and under cover during the spring and autumn seasons. In trials, seedling and plant measurements, time to male and female flower bloom, yields and fruit characteristics were measured and heterosis were calculated. The high positive heterosis were observed in early and total yields. Mean heterosis levels in early yield ranged from 22% to 663%. Heterosis in total yield varied among 28% to 220%. The results indicate that heterotic groups could be generated through the use of morphological and molecular data and high heterosis levels could be achieved especially for early and total yield.

Keywords: Summer squash, characterization, heterotic group, heterosis.

Yazlık Kabaklarda (*Cucurbita Pepo* L.) Morfolojik ve Moleküler Yöntemlerle Heterotik Grupların Tespit Edilmesi İle Verim, Erkenlik ve Bitki Özelliklerinde Heterozis

Öz

Heterosis, gametlerdeki farklılık derecelerinin pozitif korelasyonudur. Çalışmanın amacı, yazlık kabaklarda morfolojik ve moleküler karakterizasyonlarından elde edilen verilerden heterozisi değerlendirmektir. Bu çalışma 2012-2013 yıllarında Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma İstasyon Müdürlüğü (ABKAİM) çalışma alanlarında yürütülmüştür. Yazlık kabaklarda 2012 yılında morfolojik ve moleküler karakterizasyon çalışmaları yapılmış, heterotik gruplar oluşturulmuştur. 2013 yılında ilkbahar ve sonbahar yetiştiricilik dönemlerinde olmak üzere iki dönem halinde örtüaltında heterotik gruplardan oluşturulan melezlerin heterozis durumlarına bakılmıştır. Denemelerde melezlerde ve hatlarda tohum ekiminden itibaren fide ölçümleri, bitki ölçümleri, erkek ve dişi çiçeklerde çiçeklenme zamanları, verim ölçümleri, meyve ölçümleri ve heterozis hesaplamaları yapılmıştır. Erkenlik ve toplam verimde oldukça yüksek pozitif heterozis belirlenmiştir. Erkenlik verimde heterozis ortalamaları %22 ile %663 oranı arasında değişim göstermiştir. Toplam verimde ise heterozis ortalamaları %28 ile %220 arasında değişmiştir. Sonuç olarak; morfolojik ve moleküler karakterizasyon yöntemlerini kullanarak heterotik grupların oluşturulabileceği ve özellikle erkenci ve toplam verimde yüksek heterozis elde edilebileceği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yazlık kabak, karakterizasyon, heterotik grup, heterozis.

Sorumlu Yazar/Correspondence to: Ç. Nacar, cetinnacar@gmail.com
Geliş Tarihi/Received: 14.09.2018 Kabul Tarihi/Accepted: 20.03.2019

Makalenin Türü: Araştırma
Category: Research

Çetin NACAR  <http://orcid.org/0000-0002-1510-4094>

Nebahat SARI  <http://orcid.org/0000-0001-7112-4279>

Nedim MUTLU  <http://orcid.org/0000-0001-7252-5883>

Introduction

Total world squash production is 27 449 481 tons. China leads squash production with 7 996 362 tons followed by India with 5 142 812 tons, Russia with 1 165 804 tons and USA with 1 091 121 tons. Turkey's total squash production is 580 624 tons, ranking the 8th in the world (FAO, 2017). According to the data, 449 561 tons of summer squash were produced in Turkey in 2017 (TUIK, 2017).

Currently, F₁ hybrid cultivar breeding is the most commonly employed method. Commercial deployment of summer-squash (*Cucurbita pepo* L.) hybrids is increasing, due to reported heterosis for yield-related traits (Ahmed et al., 2003). Crosses between inbred lines derived from different populations (inter population crosses) were reported to increase heterosis (Miranda Fihlo, 1997). Heterosis or F₁ hybrid power is defined as the superiority of first –

generation offspring in size and power over average of their parents and over the superior parent (Macit, 1972). Morphological variation in plant breeding work is of great importance. Knowing the available variations and distribution of this variations in the cultivated species is important for the implementation of breeding programs (Bliss, 1981). In the evaluation of genetic resources, morphological characterization is one of the first processes. That is crucial for ensuring the proper of genotypes involved in the collection (Escribano and Lazaro, 2009). Morphological and genetic characterizations are used effectively for studying diversity, uncovering the genetic similarity among genotypes, identifying varieties, and determining seed purity (Levi et al., 2001).

A heterotic group is a set of lines or cultivars that traces back to a common origin and display similar combining ability when crossed with lines from different genetic backgrounds (Dubreuil et al., 1996). To systematically exploit heterosis in hybrid breeding, the concept of heterotic groups and patterns was suggested. Melchinger and Gumber (1998) defined a heterotic group as a group of related or unrelated genotypes from the same or different populations, which display similar combining ability and heterotic response when crossed with genotypes from other genetically distinct germplasm groups. By comparison, the term heterotic pattern refers to a specific pair of two heterotic groups, which express high heterosis and consequently high hybrid performance in a cross.

The genetic relations between the parents used to obtain hybrid squash have direct impacts on yield and quality of hybrid squash plants. Such impacts greatly vary based on genetic convergence and divergence. For squash plants, genetic convergence and divergence have been related and closer ones have been grouped together where such groups have been identified as heterotic groups. In hybrid squash breeding, knowledge on heterotic groups, heterosis among these groups and combining ability of such groups for proper use of inbred lines in hybrid combinations improve efficiency of breeding programs.

In this study, the inbred squash lines were analyzed through morphologic and molecular markers and heterotic groups were inferred. Then, heterosis among these groups and their combining abilities were determined. The basic target was to identify the best parental combinations to the summer squash breeding program.

Materials and Methods

A collection composed of 59 different summer squash genotypes were used in morphologic and molecular characterization. Of the genotypes, 32 belong to Alata Horticultural Research Institute, 8 were local genotypes provided by GAP Agricultural Research Center (Sanliurfa), 8 were the genotypes supplied from COMAV (Spain) and remaining 11 were pure lines developed by private local seed companies.

The study was conducted between February 2012 and February 2014 in 4 periods. In the first period (February – July 2012); morphologic and molecular characterization of summer squash lines were performed and heterotic groups were formed. In the second period (September 2012 – February 2013); genotypes selected from heterotic groups were hybridized to obtain F1 seeds. In the third and fourth periods (March – July 2013, September 2013 – December 2013); the hybrids obtained from the second period were evaluated for two periods in open field and undercover.

Considering the general outcomes on morphological and molecular characteristics, significant diversity was observed among the genotypes. Morphologic and molecular data revealed a similarity level between 0.64 and 0.95 where two groups were identified. These two main groups were divided into sub-groups. There were 6 main groups identified at 0.83 similarity level (Nacar et al., 2012). From these 6 inferred heterotic groups, 14 genotypes (33, 23, 55, 39, 47, 37, 29, 43, 28, 10, 35, 36, 57, 48) were selected for further breeding works. The genotype 33 from the 2nd group, the genotypes 23, 55, 39, 47, 37, 29 from the 3rd group, the genotypes 43, 28, 10, 35 from the 4th group and the genotypes 36, 57 and 48 from the 5th group were selected and genotypes of each group were hybridized only one-way with each other, creating 91 hybrids. For control hybridizations,

the genotypes 1, 2, 22, and 25 from the 1st main group and the genotypes 57, 16, 39, 56, 23, 30, 33 and 15 from the 2nd main group were selected. These genotypes were hybridized within their own groups and Control 1 hybrids were obtained. Genotypes of each two heterotic groups were also hybridized one-way with each other and Control 2 hybrids were obtained. A total of 23 control hybridizations were performed and control hybrids were obtained.

Hybrids of the lines obtained after morphologic and molecular characterization works, control hybrids, and parent lines of the hybrids were all planted in open field and plastic greenhouse on 26-27 March 2013 in spring and on 24-25 September 2013 in autumn. Experiments were conducted in a randomized complete block design with three replications. Statistical analyses were performed using SAS. JMP.v8.0.2 software and Tukey test was used to compare the means. Significance level was set to 5%. The hybrids created from heterotic groups, Control 1 and Control 2 were assessed through plant length (cm), number of nodes (node/plant), time to initial female flower bloom (day), time to initial male flower bloom (day), early yield per plant (g/plant), total yield per plant (g/plant), number of fruits per plant (fruit/plant). Heterosis in these parameters was also assessed. The heterosis was expressed in % by subtracting F₁ hybrid value from parental average and dividing the resultant value by parental average and multiplying with 100 (Macit, 1972; Sari et al., 2003).

Results

Considering the general outcomes on morphological and molecular characteristics, significant diversity was observed among the genotypes. Morphologic and molecular data revealed a similarity level between 0.64 and 0.95 where two main groups were identified. The two groups were divided into sub-groups. There were 6 groups identified at 0.83 similarity level (Nacar et al., 2012). From the 6 inferred heterotic groups, 91 hybrids from crosses involving parents of two main groups, and the 23 control hybridizations involving within and between heterotic group crosses were generated.

The differences in plant lengths of hybrids were found to be significant at 5% level. With regard

to plant lengths, mean heterosis level was 21% in hybrids obtained from spring heterotic groups of open field cultivation, as 41% in Control 1 hybrids and as -14% in Control 2 hybrids (Table 1). Mean heterosis of the hybrids obtained from heterotic groups of undercover cultivation 23%, of Control 1 hybrids was 47% and of Control 2 hybrids was -26% (Table 1). Mean heterosis level was 18% in hybrids obtained from autumn heterotic groups of open field cultivation, 31% in Control 1 hybrids and -1.9% in Control 2 hybrids (Table 1). Mean heterosis of the hybrids obtained from autumn heterotic groups of undercover cultivation was 11%, of Control 1 hybrids 30% and of Control 2 hybrids 9% (Table 1). A positive heterosis was observed on plant length of in this study. However, a negative heterosis was observed in Control 2 hybrids.

The differences in number of nodes per plant of hybrids were found to be significant at 5% level. With regard to number of nodes, mean heterosis level was 24% in hybrids obtained from spring heterotic groups of open field cultivation, 34% and 30% in Control 1 and Control 2 hybrids, respectively (Table 1). Mean heterosis of the hybrids obtained from heterotic groups of undercover cultivation was 32%, of Control 1 and Control 2 hybrids were 61% and 32%, respectively (Table 1). Mean heterosis level was 29% in hybrids obtained from autumn heterotic groups of open field culture, 31% and 32% in Controls 1 and 2 hybrids (Table 1). Mean heterosis of the hybrids obtained from autumn heterotic groups of undercover cultivation was 25%, with 29% for Control 1 and 33.04% for Control 2 hybrids (Table 1). A strong positive heterosis was observed in number of nodes per plant.

Statistical analyses revealed significant differences for flowering time. For the time to initial female flowering, the mean heterosis level was -5.51% in hybrids obtained from spring heterotic groups of open field cultivation, -2.33% and -4.21% in Controls 1 and 2, respectively (Table 1). Similarly, the mean heterosis of the hybrids obtained from heterotic groups of undercover cultivation was -1.43%, where controls showed -5.43% and -2.08% heterosis (Table 1). For the autumn heterotic groups of open field cultivation, the mean heterosis level was -5.51% in hybrids where

controls had a low negative heterosis (Table 1). For the autumn heterotic groups of undercover culture, the mean heterosis of the hybrids was -6.24%, with -4.65% and -2.02% heterosis for Controls 1 and 2, respectively (Table 1). A

negative heterosis was observed for initial female flowering at both periods. A negative heterosis indicates the earliness of summer squashes which is a desired characteristic for hybrid cultivars.

Table 1. Heterosis values of hybrids selected from heterotic groups, Control 1 and Control 2 hybrids cultured open field and undercover in spring and autumn in 2013

Traits	Hybrids	2013			
		Autumn		Spring	
		Open Field	Undercover	Open Field	Undercover
		HT (%)	HT (%)	HT (%)	HT (%)
Plant Length	Range	136.97, -44.27	181.23, -51.28	143.68, -45.65	160.39, -40.91
	Mean	20.51	23.20	17.76	11.49
	Control 1	41.00	46.67	31.44	30.28
	Control 2	-14.48	-26.32	-1.90	9.42
Number of Nodes per Plant	Range	130.75, -10.94	211.79, -16.72	88.31, -9.86	86.38, -48.89
	Mean	23.73	32.18	29.38	24.83
	Control 1	34.45	60.90	31.15	28.85
	Control 2	29.80	32.08	32.13	33.04
Time to Female Flower Bloom	Range	2.06, -12.31	14.48, -28.24	4.01, -12.04	5.22, -14.06
	Mean	-5.51	-1.43	-5.51	-6.24
	Control 1	-2.33	-5.43	-0.84	-4.65
	Control 2	-4.21	-2.08	-0.99	-2.02
Time to Male Flower Bloom	Range	3.68, -7.97	7.28, -8.76	-0.32, -7.71	3.87, -8.39
	Mean	-3.13	-1.87	-4.12	-3.94
	Control 1	-2.34	-2.59	-2.79	-1.85
	Control 2	-2.71	-1.40	-1.82	1.11
Early Yield per Plant	Range	737.39, -52.51	168.13, -88.61	2648.83, 16.76	1178.63, -38.20
	Mean	71.29	21.83	663.14	160.44
	Control 1	114.78	38.35	461.30	91.76
	Control 2	110.96	-14.38	459.96	108.98
Total Yield per Plant	Range	206.10, -69.00	167.58, -85.22	1199.63, 12.27	515.66, -70.89
	Mean	27.96	32.43	220.46	79.11
	Control 1	36.50	20.05	355.59	80.62
	Control 2	69.45	-32.93	336.84	104.30
Total Number of Fruits per Plant	Range	157.96, -57.99	123.08, -81.70	709.52, -2.27	335.33, -73.54
	Mean	14.81	15.07	190.68	60.39
	Control 1	16.82	-19.74	273.01	48.70
	Control 2	36.00	-53.95	282.41	68.48

Statistical analyses also revealed significant differences in male flower bloom of hybrids. For the time to initial male flowering, mean heterosis level was -3.13% for spring heterotic groups of open field culture (Table 1), -1.87% for undercover culture (Table 1), -4.12% for autumn heterotic groups of open field culture (Table 1), and -3.94% for autumn heterotic groups of undercover culture (Table 1). A negative heterosis was observed in both growing periods.

The differences in early yield of hybrids were significant. With regard to early yield per plant, the mean heterosis level was 71.3% in hybrids obtained from spring heterotic groups of open field cultivation (Table 1), 21.8% for hybrids of undercover cultivation (Table 1), 663.14% for hybrids of open field cultivation (Table 1), and 160.4% for hybrids belonging to autumn

heterotic groups of undercover cultivation (Table 1). A highly significant positive heterosis was observed in both periods.

The differences in total yield per plant of hybrids were also found to be significant. With regard to total yield per plant, mean heterosis level was 28.1% in hybrids obtained from spring heterotic groups of open field cultivation (Table 1), 32.4% for hybrids in undercover cultivation (Table 1), 220.5% for hybrids in open field cultivation (Table 1), and 79.1% for hybrids belonging to autumn heterotic groups of undercover cultivation (Table 1). A fairly high positive heterosis was observed in both periods.

Statistical analyses revealed significant differences in total number of fruits per plant of hybrids as well. The mean heterosis for the trait was 15% in hybrids obtained from spring

heterotic groups of open field cultivation (Table 1), 15.1% for hybrids in undercover cultivation (Table 1), 190.7% for hybrids in autumn heterotic groups of open field cultivation (Table 1 and 60.4% for hybrids that belong to autumn heterotic groups of undercover cultivation (Table 1).

Discussion

Strong plants with a high number of nodes, sufficient plant heights and main stem diameter are desired characteristics in summer squash. A positive heterosis was evident for most plant characteristics. A positive heterosis was identified for plant length, plant main stem diameter and number of nodes per plant in this study. Chen et al., (2007) investigated the plant and yield traits of summer squash (*Cucurbita pepo*) hybrids involving three inbreed lines. They reported different heterosis levels in yields of F₁ hybrids and indicated additive dominance-epistasis for plant lengths, leaf blade lengths, node intervals, total number of fruits per plant and early blooming period. Sari et al. (2003) investigated heterosis on plant height and stem diameter on 52 hybrids and parents of melons where significant heterosis were reported on these characteristics.

A negative heterosis was observed in male and female flowering time. The negative heterosis is desired characteristics in summer squash for flowering because it is indicative of earliness in yield. Kasrawi (1994) did not report difference in number of female and male flowers in spring or autumn periods using three inbreed squash lines. Ahmed et al. (2003) carried out a study to assess the general combining ability of summer squashes and investigated time to initial female flower bloom, ovary lengths at anthesis phase, number of marketable fruits per plant of 14 hybrids obtained by using 7 pure lines and 2 tester (Tester 1: Whiteaker, Tester 2; Eskenderany) parents. The researchers observed significant differences in general combining abilities regarding the characteristics. Chen et al. (2007), by using three inbreed parental lines of summer squash (*Cucurbita pepo*) investigated plant and yield characteristics of the hybrids. The researchers identified different heterosis levels in yields of F₁ hybrids. Where number of fruits, fruit set ratio, initial female flower on node and parent showed additive dominance

impact, and the initial female flower on node exhibited a negative dominance.

Fairly high positive heterosis levels were observed in yield parameters. A positive heterosis was observed in total yield per plant and early yield per plant of hybrids. Schuster (1977) reported 87% higher early yield of a summer squash hybrid than its parents. Ghai et al. (1998) carried out heterosis studies for earliness and yield of summer squashes. The researchers used 10 lines, 4 testers and 40 hybrids. The hybrids exhibited higher performance in earliness and yield than their parents. Kurum and Samanci (1999) identified high heterosis in F₁ hybrids obtained from hybridization of Connecticut straight neck No: 10 x Early Prolific Straight neck cultivars. Lopez Anido et al. (2004) hybridized five important commonly cultivated squash groups (Cocozella, Vegetable Marrow, Zucchini, Crookneck) with reciprocal cross and investigated total yields. The researchers also investigated genotypic effect and interaction relationships of hybrids obtained from dual-hybridization of these five groups and reported the greatest heterosis for Crookneck, Crookneck and Cocozelles hybrids. Kesici et al. (2004) hybridized 14 lines selected from inbreed pure lines of different commercial squash lines and selected 18 F₁ hybrids with superior fruit characteristics. The researchers did not observe heterosis in earliness parameters of flowering and time to first harvest, but observed high heterosis in total yield. Yilmaz and Sari (2012) carried out a study on melons and observed positive heterosis in total yield of the hybrids over two consecutive years. The single hybrids had significantly higher average values than the parental lines, triple and double hybrids. Nacar et al. (2013) reciprocally hybridized 25 pure lines to develop hybrids suitable for undercover culture and identified significant combining ability. The researchers reported a positive heterosis in total yield per plant for most of the hybrids.

A positive heterosis was observed in total number of fruits per plant. Ahmet et al. (2003) investigated time to initial female flower bloom, ovary length at anthesis phase and marketable number of fruits per plant of 14 hybrids involving 7 inbred lines and 2 testers (Tester 1: Whiteaker, Tester 2; Eskandarany), and assessed

the general combining ability of the hybrids. With regard to marketable number of fruits, 20.3% increase was observed in number of fruits of tester 1 hybrids and 40.4% increase was observed with tester 2 hybrids. A positive heterosis was identified in number of fruits of the hybrids. Cordosa (2006) performed general and specific combining ability tests of 6 “Caipira”-type cucumber lines. The researchers hybridized 15 experimental hybrids through diallel crossing and assessed the marketable fruit ratios, marketable number of fruits and total fruit weight per plant of control plants and experimental hybrids. The researchers ultimately identified the greatest heterosis (45-51%) in fruit yield. Obiadella (2006) carried out a study in Egypt where the plant parameters (date of initial female flower bloom, number of total female flowers per plant, plant length, number of branch); early yield parameters (number of fruits per plant, average fruit weight, total yield per plant); total yield parameters (number of fruits per plant, average plant weight and total yield per plant) were investigated. Compared to parents, hybrids exhibited moderate to high level heterosis. Chen (2011) performed the genetic analysis of fruit length controlled by multiple major gene in summer squashes and identified the genetic impact of fruit length to be dominant.

Results showed in that heterotic groups could be formed by using morphologic and molecular markers. It was observed that the hybrids, formed by genotypes in different heterotic groups, provided earliness and exhibited fairly high heterosis in total and early yields per plant. The main objective of the present study was to shorten the breeding durations in summer squashes. The outcomes allowed more efficient use of squash gene pools in breeding studies. Then, ultimately candidate hybrids were created in a shorter periods of time.

Acknowledgement

This research was supported by the Republic of Turkey Ministry of Food Agriculture and Livestock (Project Number: TAGEM/BBAD/12/A04/P01/01). Researches are grateful to Polytechnic University of Valencia (COMAV) for their kind assistance in seed supply. And thanks GAP Agricultural Researches and Implementations Center (Sanliurfa, Turkey).

References

- Ahmet, E.A, Oaf, H.S.I, El-Jack, A.E., 2003. Combining Ability and Heterosis in Line Tester Crosses of Summer Squash (*Cucurbita pepo* L.). Cucurbit Genetics Cooperative, No. 26 pp. 54-56.
- Bliss, F.A., 1981. Utilization of Vegetable Germplasm. Hortscience, 16, 129-132.
- Chen, F., HE, Q., Fan, Z., Sheng, J., 2007. Genetic Effects Analysis on Eight Agronomic Traits of Summer Squash. Acta Horticulturae Sinica, Vol. 34. 5, 1183-1188.
- Chen, F.Z., 2011. Analysis on Major Gene and Polygene Inheritance of Maturity Traits in Summer Squash. Agriculture Science and Technology-Hunan Vol. 12 No. 1 pp. 138-140, 148.
- Cordosa, A.A.L., 2006. Diallel Among Lines of A ‘caipira’ Type Cucumber Population. Horticultura Brasileira, 24 (2), 259-263.
- Dubreuil, P., Dufour, E., Krejci, E., Cousse, M., De Vienne, D., Gallais, A., & Charcosset, A., 1996. Organization of RFLP Diversity Among Inbred Lines of Maize representing the Most Significant Heterotic Groups. Crop Sci 36: 790–799.
- Escribano, S., Lazaro, A. 2009. Agro-Morphological Diversity of Spanish Traditional Melons (*Cucumis melo* L.) of the Madrid Provenance. Genet. Resour. Crop Evol., 56, 481-497.
- FAO, 2017. Statistical Data of Turkey <http://apps.fao.org/faostat>.
- Ghai, T.R., Jaswinder, S., Arora, S.K., 1998. Heterosis Studies for Earliness and Yield in Summer Squash (*Cucurbita pepo* L.). Punjab Vegetable Grover, Vol. 33 pp. 35-40, India.
- Kasrawi, M.A., 1994. Heterosis and Reciprocal Differences for Quantitative Traits in Summer Squash (*Cucurbita pepo* L.). Journal of Genetics and Breeding, No. 48 (4), 399-403.
- Kesici, S., Aras, V., Aydin, A., 2004. Earlier and Total Yields of Summer Squash Hybrids Obtained from F1 Hybrid Breeding with Hybridization of Inbred Lines. V. Sebze Tarımı Sempozyumu, 21-24 Eylül 2004, Çanakkale, 239-242.

- Kurum, R., Samanci, N., 1998. F₁ Hybrid Hybrit Seed Production in Summer Squash. *Derim*, 16 (2), 66-77.
- Levi, A., Thomas, C.E., Keinath A.P., Wehner, T.C., 2001. Genetic Diversity Among Watermelon (*Citrullus lanatus* and *Citrullus colocynthis*) Accessions. *Genet. Resources Crop Evol.*, 48, 559-566.
- Lopez Anido, F Cravero, V., Asprelli, P. Garcia, S.,M., Cointry, E., 2004. Heterotic Patterns in Hybrids Involving Cultivar-Groups of Summer Squash, *Cucurbita pepo* L. *Euphytica*, Vol. 135 No.3 pp.355.360.
- Macit, F., 1972. Sera Domateslerinde F₁ Hibrit Gücü ve Kombinasyon Kabiliyeti Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniv. Matbaası, İzmir.
- Melchinger A.E., Gumber, R.K., 1998 Overview of heterosis and heterotic groups in agronomic crops. pp. 29-44. In: K.R.Lamkey, J.E. Staub (Eds.), Concepts and Breeding of Heterosis in Crop Plants. CSSA, Madison, WI.
- Miranda Fihlo, J.B., 1997. Inbreeding and Heterosis. In the Genetics and Exploitation of Heterosis in Crops. An International Symposium, CIMMYT, Mexico D.F., Mexico, p. 12-13).
- Nacar, C., Sari, N., Mutlu, N., 2012. Determination of Heterotic Groups in Summer Squash (*Cucurbita pepo* L.) using morphological and molecular methods. Proceeding of the Xth EUCARPIA Meeting on Genetics and Breeding of *Cucurbitaceae*. Antalya-Turkey, October 15-18th, 2012 P. 723-732.
- Nacar, C., Aras, V., Denli, N., 2013. Determination of Hybrid Ability of Some Squash Lines (Abstract). International Plant Breeding Congress 10-14 November 2013 Antalya, Turkey, p. 494.
- Obiadalla-Ali, H.A., 2006. Heterosis and Nature of Gene Action for Earliness and Yield Components in Summer Squash (*Cucurbita pepo* L.). *Assiut Journal of Agriculture Sciences*, Vol. 37 No. 1 pp 123-135
- Sari, N., Yetisir, H., Ekbic, E., Gok, P., 2003. Investigations on heterosis effect in plant height and stem diameter of melon. IVth National Vegetable Growing Symposium, 17-20 September 2002, Uludag Üniv. Press, Bursa-Turkey, 1-10.
- Tuik, 2017. <http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do>.
- Schuster, W., 1977. *Cucurbita pepo* L. *Adv. Agron. Crop. Sci. Sppl. Agron. Crop.* 4. 1-53.
- Yilmaz, N., Sari, N., 2012. Heterosis Effect on Plant Growth Fruit, Yield and Quality in Single, Triple and Double Crosses of Melon (*Cucumis melo* var. *cantalupensis*) Hybrids. Proceeding of the Xth EUCARPIA Meeting on Genetics and Breeding of *Cucurbitaceae*, Antalya, Turkey. October 15-18th, 2012, 535-543.

Achillea ketenoglui H. DUMAN Türünde *in vitro* Mikroçoğaltım Tekniklerinin Araştırılması

Başar SEVİNDİK¹
Pembe ÇÜRÜK⁴

Mehmet TÜTÜNCÜ²
Özer YILMAZ⁵
Yeşim YALÇIN MENDİ¹

Tolga İZGÜ³
Asiye GÖNÜL KAYNAK⁵

¹Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, University of Cukurova, Adana, Turkey

²Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, 19 Mayıs University, Atakum, Samsun, Turkey

³Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Ege University, İzmir, Turkey

⁴Kadirli Applied Sciences High School, Osmaniye KorkutAta University, Kadirli, Osmaniye

⁵Department of Biology, Faculty of Science and Art, Uludag University, 16059, Bursa, Turkey

Öz

Achillea sp. *Astraceae* familyasına aittir ve çoğunluğu Avrasya’da yayılış gösteren yaklaşık 150 tür içermektedir. Bu takсалarın bir kısmı Kuzey Afrika, Güney Amerika ve Güney yarım kürede yayılış göstermektedir. *Achillae* cinsi Anadolu’da 23’ü endemik 47 taksonla yayılış göstermektedir. *Achillea ketenoglui* H. DUMAN tıbbi aromatik özelliklerinden dolayı en önemli endemik çalılarından bir tanesidir. Mikroçoğaltım, *Achillae ketenoglui* H. DUMAN türünün korunmasında ve çoğaltılmasında etkili bir yöntemdir. Bu çalışmada, eksplant olarak kullanılan nodlar farklı konsantrasyonlarda BA (Benzyladenine) (0.1, 0.5, 1.0 mgL⁻¹) ve GA₃ (Giberellic acid)(0.1, 0.2 mgL⁻¹) içeren MS besisi ortamında kültüre alınmışlardır. Sürgünler kök oluşumu için farklı konsantrasyonlarda (0, 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3 mgL⁻¹) IBA (Indole-3-Butyric Acid) içeren MS (Murashige and Skoog) besisi ortamında kültüre alınmıştır. Nodların %41’i 0.5 mgL⁻¹ BA ve 0.2 mgL⁻¹ GA₃ içeren MS besisi yerinde, ortalama 1.46 ± 1.54 sürgün/nod oluşturmuştur. En iyi köklenme %15 ile 0.5 mgL⁻¹ IBA içeren MS besisi ortamında elde edilmiştir. Bu çalışma *Achillea ketenoglui* H. DUMAN türünün *in vitro* çoğaltımına farklı bakış açısı getirmektedir.

Anahtar Kelimeler: Doku Kültürü, biyoçeşitlilik, endemik, *Astraceae*, MS.

Investigation of *in vitro* Micropropagation Technique on *Achillea ketenoglui* H. DUMAN Species

Abstract

Achillea genus belongs to *Astraceae* family and contains nearly 150 species, most of them spread over Eurasia. A few of these taxa grown naturally in North Africa, South America and South pole. *Achillea* genus disturbed with 47 taxa on Anatolia and 23 are of them is endemic. *Achillea ketenoglui* H. DUMAN is one of the important endemic shrubs due to it’s medicinal and aromatic properties. Micropropagation serves as efficient method for propagation and protection of *Achillea ketenoglui* H. DUMAN. In this study, nodes, which served as the explants, were cultured on MS medium supplemented with different concentrations of BA (0.1, 0.5, 1.0 mgL⁻¹) and GA₃ (0.1, 0.2 mgL⁻¹). Shoots were transferred to MS medium containing different concentrations of IBA (0, 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3 mgL⁻¹) for root induction. 41% of nodes formed an average of 1.46 ± 1.54 shoots/node on MS medium supplemented with 0.5 mgL⁻¹ BA and 0.2 mgL⁻¹ GA₃. The best rooting was 15% of shoots on MS medium with 0.5 mgL⁻¹ IBA. This study brings new approach for *in vitro* propagation of *Achillea ketenoglui* H. DUMAN.

Keywords: Tissue culture, biodiversity, endemic, *Astraceae*, MS.

Sorumlu Yazar/Correspondence to: Y.Y. Mendi, ymendi@gmail.com
Geliş Tarihi/Received: 03.10.2018 Kabul Tarihi/Accepted: 17.05.2019

Makalenin Türü: Araştırma
Category: Research

Başar SEVİNDİK  <http://orcid.org/0000-0002-1448-6617>

Tolga İZGÜ  <http://orcid.org/0000-0003-3754-7694>

Özer YILMAZ  <http://orcid.org/0000-0003-1498-5827>

Mehmet TÜTÜNCÜ  <http://orcid.org/0000-0003-4354-6620>

Pembe ÇÜRÜK  <http://orcid.org/0000-0003-4764-7242>

Asiye GÖNÜL KAYNAK  <http://orcid.org/0000-0002-1294-7854>

Yeşim YALÇIN MENDİ  <http://orcid.org/0000-0002-4587-5156>

Giriş

Achillea L. Cinsi, *Asteraceae* familyasına ait olup yaklaşık 150 türe sahiptir. Bu cins genellikle Avrupa, Asya ve Kuzey Afrika’da yayılış gösteren, çok yıllık çalı formunda bitkileri olan bir cinstir.(Özek ve ark. 2018, Gabbrielli et al, 1988). Türkiye’de ise *Achillae*

cinsi 42 tür ve 47 takson ile yayılış göstermektedir ve bu taksonların 23 tanesi endemiktir (Başer ve ark., 2001). Bu cinse ait türlerin alkaloid, flavonoid, seskiterpenlaktonlar ve uçucu yağları içerdiği bilinmektedir (Karamendes ve ark. 2003; Kastner ve ark., 1995). Tıbbi aromatik özelliği açısından oldukça değerli olan ve ülkemizde de Civanperçemi

olarak da bilinen *Achillea millefolium* L. bu cins içerisinde yer alan önemli türlerden bir tanesidir. Özellikle uçucu bileşikler açısından zengin olan bu tür, tıbbi özellikleri nedeniyle aneljezik, antioksidan, kolorektik ve antienflamatuvar olarak kullanılmaktadır. Civanperçemi bitkisi 149 adet uçucu bileşik bulundurmaktadır ve bunlardan 1,8 cineole, borneol, β -caryophyllene ve chamazulene öne çıkan esansiyel yağlar olarak tespit edilmiştir (Applequist ve Moerman, 2011; Kindlovits ve Nemeth, 2012). Ülkemize endemik *Achillae ketenoglui* türünde bulunan önemli esansiyel yağlar ise %6-14 oranında Borneol ve %3-15 oranında α -terpineol olarak tespit edilmiştir (Başer, 2016; Başer ve ark., 2001).

Dünyada hem tıbbi aromatik özellikleri bakımından, hem de endemik genetik kaynaklar açısından oldukça önemli olan türlerin korunmasında klasik ve biyoteknolojik yöntemler yaygın şekilde kullanılmaktadır. Genetik kaynakların korunması açısından yaygın şekilde kullanılan biyoteknolojik yöntemlerden biri olan doku kültürü teknikleri, bir bitkiden alınan ve tam bir bitkiyi oluşturabilme potansiyeline sahip bitki parçalarının (embriyo, tohum, gövde, sürgün, kök, kallus, tek hücre ya da polen vb.), yapay besi ortamlarında ve aseptik koşullar altında yeni bitkilerin elde edilmesi olarak tanımlanabilir (Hartman ve Kester, 1975).

Çalışma kapsamında Türkiye’de doğal olarak yayılış gösteren endemik; *Achillea ketenoglui*, türünün mikroçoğaltımı, *in vitro* köklendirilmeleri ve dış ortama adaptasyonları gerçekleştirilmiştir. Çalışma bu türde ilk kez yapılmış ve rejenerasyon protokolü oluşturulmuştur. Ayrıca bu çalışma *A. ketenoglui* türünde yapılan ilk *in vitro* rejenerasyon çalışmasıdır.

Materyal ve Metot

Bitkisel Materyal

Achillea ketenoglui bitkisi toplamda 60 adet olacak şekilde deniz seviyesinden 1600 m yükseklikteki (NW Turkey) (40°05'27.55" N, 29°10'26.26" E), Bursa-Uludağ çevresinden 2011, 2012 ve 2013 yıllarında Ağustos ayında toplanmıştır. Doğadan toplanan bitkiler Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Süs bitkileri serasında (30°C; 2-11MJm⁻²day⁻¹), kum torf perlit içeren 13

cm’lik saksılarda (1:1:1, v/v/v) kültüre alınmış ve haftada üç kere olacak şekilde sulanmıştır. Bitkileri aşırı sıcaklardan ve yoğun güneş ışığından korunması için serada yeşil net ile gölgelendirme yapılmıştır. Çalışma 2011-2013 yılları arasında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Süs bitkileri serasında ve Bitki Biyoteknolojisi Laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir.

Yüzey Sterilizasyonu ve Mikroçoğaltım Denemeleri

Yüzey sterilizasyonu denemeleri kapsamında başlangıçta 15 adet donör bitki kullanılmıştır. *Achillea ketenoglui* endemik türünden alınan yaprak ve sürgün eksplantlarının yüzey sterilizasyonu denemeleri sonucunda en iyi yüzey sterilizasyon protokolü, musluk suyu altında 30 dk yıkama, %70’lik ETOH’da 1 dk bekletmenin ardından steril saf su ile durulama, %0.1’lik HgCl₂’de 20 dk, %70’lik ETOH’da 2 dk ve %20’lik NaOCl’de 10 dk olarak belirlenmiştir. Yüzey sterilizasyonu tamamlanan eksplantlar laminar akışlı steril kabinler içerisinde, 121 °C’de 1.05 atm basınçta 15 dk boyunca steril edilmiş steril pens ve bistüri yardımı ile kültüre alınmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. A) Doğadan toplanarak saksılarda kültüre alınan *Achillea ketenoglui* bitkisi, B-C)Yüzey sterilizasyon aşamaları, D) Yüzey sterilizasyonu tamamlanmış olan eksplantlar

Mikroçoğaltım denemelerinde BA (0.1, 0.5, 1.0 mgL^{-1}) ve GA_3 'in (0.1, 0.2 mgL^{-1}) farklı konsantrasyonlarını içeren %3 sakkaroz ve %0.7 agar ile desteklenmiş MS (Murashige ve Skoog 1962) besi yeri kullanılmıştır. Mikroçoğaltım ve köklendirme denemeleri için kullanılan MS besi yer ön hazırlık odasında hazırlandıktan sonra kaynatılarak 15 ml MS besi yeri içerecek şekilde deney tüplerine aktarılmıştır. MS besi yeri bulunduran deney tüplerinin kapakları kapatıldıktan sonra ve otoklav poşetine konulduktan sonra otoklavda 121°C 'de, 1.05 atm basınç altında 15 dk boyunca steril edilmiştir. Mikroçoğaltım denemelerinde eksplantlara her 4 haftada bir alt kültür uygulanmıştır. Gelişme gösteren sürgün eksplantları kardeşlenmiştir. Eksplantlar $25 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de 16 saat karanlık/gün fotoperiyotta $75 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ışıktaki mikroçoğaltım ve köklendirme denemeleri boyunca kültüre alınmıştır.

Köklendirme denemeleri için farklı konsantrasyonlarda IBA (0, 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3 mgL^{-1}) içeren MS besi yeri kullanılmıştır. Köklenen bitkilerin aklimatizasyonu, tüplerin kapakları kademeli olarak açılmak suretiyle gerçekleştirilmiştir. Tüplerin kapakları 1 hafta sonunda tamamen açılmış ve bitkiler besi yerlerinden çıkarılmıştır. Musluk suyu altında köklerdeki agardan arındırılan bitkicikler 1 g/l oranında Captan fungusit içeren solüsyona

daldırılarak otoklavlanmış 1:1 oranında torf ve perlit içeren saksılara aktarılmıştır.

Deneme Planı ve İstatistiksel Analiz

Mikroçoğaltım ve rejenerasyon uygulamalarının tamamı tesadüf parselleri deneme planına göre kurulmuştur. Deneme her konsantrasyonda 10 tekerrürlü olarak her tekerrürde 1 eksplant olacak şekilde kurulmuştur. İstatistik analizler SPSS 15. paket programında LSD çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Achillea ketenoglui. türünde yapılan mikroçoğaltım denemelerinde yapılan istatistik analizler sonucunda, 0.5 mgL^{-1} BA ve 0.2 mgL^{-1} GA_3 içeren MS bazal besin ortamında en yüksek kardeşlenmenin olduğu belirlenmiştir (Tablo 1, Şekil 2). En yüksek rejenerasyon oranı %41 ile aynı ortamdan elde edilmiştir. En iyi kök benzeri yapıların olduğu besin ortamı 0.5 mgL^{-1} IBA içeren MS besi ortamı olarak belirlenmiştir (Tablo 2). 0.5 mgL^{-1} IBA konsantrasyonunda %15 oranında kök benzeri yapılar elde edilmiştir (Şekil 2B-C). Köklendirme denemelerinde, IBA' nın 1 mgL^{-1} , 1.5 mgL^{-1} , 2 mgL^{-1} , içeren MS besi yerinde çok az miktarda kök benzeri yapılar meydana gelmiş fakat 2.5 mgL^{-1} ve 3 mgL^{-1} IBA konsantrasyonlarını içeren MS besi yerinde bitkiciklerde kök yapıları oluşmamakla beraber

sürgünlerde sararma ve kurumalar gözlemlenmiştir (Tablo 2).

Tablo 1 *Achillea ketenoglui* bitkisinde mikroçoğaltım denemeleri sonucu elde edilen kardeşlenme sayıları ve rejenerasyon oranları

Bitki Büyüme Düzenleyicileri ve Konsantrasyonları	1. Alt Kültür Sonrası Sürgün Sayısı (adet)	2. Alt Kültür Sonrası Sürgün Sayısı (adet)	Sürgün Rejenerasyonu (%)
0.1 mgL ⁻¹ BA + 0.1 mgL ⁻¹ GA ₃	0.53 ± 0.39 c	0.08 ± 0.30 c	18.6c
0.1 mgL ⁻¹ BA + 0.2 mgL ⁻¹ GA ₃	0.90 ± 0.68 c	1.11 ± 0.66 b	19.3b
0.5 mgL ⁻¹ BA + 0.1 mgL ⁻¹ GA ₃	1,02 ± 0.79 b	1.05 ± 0.42ab	22.6b
0.5 mgL ⁻¹ BA + 0.2 mgL ⁻¹ GA ₃	1.33 ± 1.23 a	1.46 ± 1.54 a	41.0a
1.0 mgL ⁻¹ BA + 0.1 mgL ⁻¹ GA ₃	1.23 ± 1.61 a	1.22 ± 0.84 a	23.0b
1.0 mgL ⁻¹ BA + 0.2 mgL ⁻¹ GA ₃	1.21 ± 1.35 ab	1.15 ± 1.24 ab	23.7ab

SH: Standart hata, İstatistiksel analizler ANOVA, çoklu karşılaştırma ise LSD testi ile gerçekleştirilmiştir. (LSD test, P≤0.05)



Şekil 2. A) Nod eksplantları, B) 1. Alt kültür sonucu elde edilen bitkiler, C) İkinci alt kültür sonucu elde edilen kardeş bitkiler D) Kök benzeri yapıların elde edilmesi

Tablo 2. *Achillea ketenoglui* türünde köklendirme denemeleri sonucu elde edilen kök benzeri yapıların oranları

IBA Konsantrasyonları	% Kök Benzeri Yapılar
0 mgL ⁻¹	0
0.5 mgL ⁻¹	15,0a (20,51)
1 mgL ⁻¹	2b (5,16)
1.5 mgL ⁻¹	2bc (4,42)
2 mgL ⁻¹	0.5c (1,29)
2.5 mgL ⁻¹	0
3 mgL ⁻¹	0

Parantez içerisindeki değerler yüzde değerlere açı transformasyonu uygulanmış değerlerdir. Farklı harfler farklı değerleri ifade etmektedir. LSD_{kök}= 1.69 (p<0.0001)

Chalabian ve ark. (2008) *Achillea millefolium* bitkisinde yapmış oldukları çalışmada, bitki

büyüme düzenleyicisi içermeyen besi ortamında geliştirdikleri bitkileri ve filizlerden elde

ettikleri farklı eksplantları, IAA (Indole-3-acetic acid), BA, NAA(1-Naphthaleneacetic acid) ve 2,4 D (2,4-Dichlorophenoxyacetic acid) 'nin farklı konsantrasyonlarını içeren besi yerinde kültüre almışlardır. Kallus oluşumu için en iyi ortamın 1 mgL⁻¹ NAA ve 2 mgL⁻¹ kinetin (Kin) içeren besi ortamı olduğunu gözlemlemişlerdir. Evenor ve ark. 2004 *Achillea filipendulina* türünde meristem kültürü yapmışlar ve en etkili besi yerini 1 mg l⁻¹ IAA + 2 mg l⁻¹ BA olarak belirlemişlerdir. Wawroshc ve ark. 1994 *Achillea asplenifolia* VENT. Türünün költük altı sürgünlerini 1 mgL⁻¹ BA içeren MS besi ortamında kültüre almış en etkili çoğaltım katsayısını 5.33 olarak belirlemiştir. Araştırmacılar bu çalışmadan farklı olarak yalnızca sitokinin kullanarak daha etkili bir çoğaltım katsayısı elde etmişlerdir. Her ne kadar mikroçoğaltım çalışmalarında oksin ve sitokinin kombinasyonlarının kök ve sürgün oluşumu üzerine olumlu etkileri olduğu saptanmış olsa da *Achillea asplenifolia* yapılan çalışmada sitokininlerin tek başına kullanıldığında daha olumlu sonuçlar verdiğini gözlemlemişlerdir. Wawroshc ve ark. 1994 yapmış oldukları çalışmada 1.0 mgL⁻¹BAP + 0.025mgL⁻¹ GA₃ kombinasyonunu içeren MS ortamında elde ettikleri bitkilerin daha uzun boylu olduğunu bildirmişlerdir. Belirtilen bu çalışmaya benzer olarak yapmış olduğumuz çalışmada 1 mgL⁻¹ BA ve 0.2 mgL⁻¹ GA₃ ile desteklenen MS besi yerinde en etkili sonuç alınmıştır. Tütüncü ve ark. 2019 *Allysum dudlei* türünde mikroçoğaltım çalışmalarında en yüksek kardeşlenme katsayısını 0.5 mgL⁻¹ BA ve 0.2 mgL⁻¹ GA₃ içeren MS besi yerinde elde ettiklerini belirtmişlerdir. Sonuç olarak, etkili mikroçoğaltım ve rejenerasyon ortamı belirlenmiştir. Klonal çoğaltımda önemli bir teknik olan mikroçoğaltım tekniğinde kallus aşamasına ihtiyaç duyulmadan doğrudan sürgünlerin kardeşlenmesi şeklinde kolayca üretim sağlanmaktadır. *Achillea ketenoglui* H. DUMAN türünde yapılan bu çalışmada nod eksplantlarının kültüre alınması ile kurulan denemelerde kallus oluşumu gözlenmemiş yalnızca köklendirme denemelerinde bazı eksplantların yüksek oksin konsantrasyonlarında kallus benzeri yapıları oluşturduğu gözlemlenmiştir. Köklendirme çalışmalarında Chalabian ve ark. (2008) benzer olarak IBA'nın farklı konsantrasyonları kullanılmıştır. Fakat düşük IBA konsantrasyonlarında kök

oluşumunun meydana geldiği gözlemlenmiştir. Yapılan bu çalışmada köklenme denemeleri sonrasında elde edilen bitkiciklerin aklimatizasyon aşaması sırasında canlılıklarını yitirdikleri gözlenmiştir. Elde edilen kök benzeri yapıların çok ince tüy yapısında olması aklimatizasyon aşamasında önemli kayıpların olmasına neden olmuştur. Wawroshc ve ark. 1994 *Achillea asplenifolia* VENT. Türünde etkili köklenmenin hormon içermeyen besi yerinde meydana geldiğini bildirmişlerdir. *Achillea ketenoglui* H. DUMAN yapılan bu çalışmada ise hormon içermeyen kontrol grubunda kök oluşumu gözlenmemiştir. Köklenme bulguları Wawroshc ve ark. 1994'un bulguları ile örtüşmemektedir.

Sonuç

Bu çalışma ile tıbbi aromatik özelliğinin yanı sıra ülkemiz adına endemik bir tür olan ve tehlike altında olan *Achillea ketenoglui* bitkisinde yüzey sterilizasyonu ve rejenerasyon protokolleri geliştirilmiştir. Çalışma kapsamında başlangıç materyalleri olarak nod eksplantlarından elde edilen sürgünler ile kısa sürede klonal çoğaltım sağlanmıştır. Elde edilen sürgünlerde köklenme oranı oldukça düşük kalmıştır. Fakat elde edilen bulgular yapılacak çalışmalara yön vermesi açısından oldukça önemlidir. Ayrıca bu çalışma *Achillea ketenoglui* türünde gerçekleştirilen ilk *in vitro* rejenerasyon çalışması olması, çalışmanın önemini artırmaktadır. Bu çalışmadan yola çıkarak farklı protokollerin geliştirilmesi için farklı sitokinin ve oksin kombinasyonlarından yararlanılmalıdır. Farklı besi yeri içeriklerinin kullanılması rejenerasyon oranının artırılmasına katkı sağlayacaktır. Bu çalışma ile *Achillea ketenoglui* gibi önemli genetik kaynaklarımızın korumasında biyoteknolojik yöntemlerden bir tanesi olan doku kültürü tekniklerinin koruma ve çoğaltım konusunda etkili bir alternatif olduğu ortaya konulmuştur.

Teşekkür

Bu çalışma T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından TAGEM 11/ARGE 14 proje kodu ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

Applequist, W.L, Moerman, D.E., 2011. Yarrow (*Achillea millefolium* L.): a neglected panacea A review of ethnobotany,

- bioactivity, and biomedical research. Econ Bot 65:209–225
- Başer, K.H.C., Demirci, B., Duman, H. 2001. Composition of the essential oils of two endemic species from Turkey: *Achillea lycaonica* and *A. ketenoglu*. Chemistry of natural compounds, 37.3: 245-252.
- Başer, K.H.C., 2016. Essential oils of *Achillea* species of Turkey, Nat. Volatiles Essent. Oils, 3, 1-14.
- Chalabian, F., Rajeian N., Maryam P. 2008. Study of Tissue Culture Of *Achillea Millefolium* L. Iranian Journal Of Rangelands And Forests Plant Breeding And Genetic Research.
- Gabbrielli, G., Loggini, G., Cioni, P., Giannaccini, B., Mancuso E., 1988. Activity of lavandino essential oil against non-tubercular opportunistic rapid grown mycobacteria. Pharmacological Research Communications, 20 Suppl V: 434-439.
- Evenor, D., Reuveni, M., 2004. Micropropagation of *Achillea filipendulina* cv. 'Parker'. Plant cell, tissue and organ culture, 79(1), 91-93.
- Kindlovits, S., Nemeth E., 2012. Sources of variability of yarrow (*Achillea* SPP.) essential oil. Acta Aliment 41:92–103
- Kastner, U., Glasl, S., Jurenitsch J., 1995. *Achillea millefolium*-ein Gallentherapeuticum? Zeitschrift für Phytoterapie 16, 34-39.
- Karamendes, C., Karabay, N.Ü., Zeybek, U., 2003. Türkiye'nin Farklı Lokalitelerinden Toplanan *Achillea setacea* WALDST. & KIT. Uçucu Yağının Bileşimi ve Antimikrobiyal Aktivitesi. J. Fac. Pharm, Ankara 32(2);113-120.
- Tütüncü, M., Sevindik, B., İzgü, T., Çürük, P., Yılmaz, Ö., Mendi, Y.Y., 2018. Endemik Alyssum dudleyi Adıgüzel & RD Reeves Türünün Klonal Çoğaltımı. Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü.134.
- Özek, G., Tekin, M., Haliloğlu, Y., Başer, K.H.C., Özek, T., 2018. Chemical Compositions of *Achillea sivasica*: Different Plant Part Volatiles, Enantiomers and Fatty Acids. Records of Natural Products, 12(2), 142.
- Hartman, H.T., Kester, D.E., 1975. Propagacion de Plantas: principios y prácticas. Continental.
- Wawrosch, C., Kopp, B., Kubelka, W., 1994. In vitro propagation of *Achillea asplenifolia* VENT. through multiple shoot regeneration. Plant Cell Reports 14: 161.

Adana İlinde Kauçuk Ağaçlarında (*Ficus elastica*) Zararlı Bir Trips Türü: Kauçuk Yaprak Galtripsi, *Gynaikothrips ficorum* (Marchal) (Thysanoptera: Phlaeothripidae)

Ekrem ATAKAN^{id}

Serkan PEHLİVAN^{id}

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Sarıçam, Adana

Öz

Bu çalışmada; Adana ilinde 2017 yılında kauçuk ağaçlarında (*Ficus elastica* Roxb. ex Hornem) zararı dikkati çeken Kauçuk yaprak galtripsi, *Gynaikothrips ficorum* (Marchal) (Thysanoptera: Phlaeothripidae)'un tanınması, zararı, biyolojisi ve ekolojisi ve ayrıca mücadelesi konusunda bilgiler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kauçuk, *Gynaikothrips ficorum*, Kauçuk yaprak galtripsi, Adana/Türkiye.

A Harmful Thrips Species on the Ficus Trees (*Ficus elastica*) in Adana Province: Leaf-Gall Thrips *Gynaikothrips ficorum* (Marchal) (Thysanoptera: Phlaeothripidae)

Abstract

In this work; knowledge about identification, damage, biology and ecology and additionally control of the leaf-gall trips *Gynaikothrips ficorum* (Marchal) (Thysanoptera: Phlaeothripidae) which damaging apparently to rubber trees (*Ficus elastica* Roxb. ex Hornem) in Adana province, Turkey are given.

Keywords: Ficus, *Gynaikothrips ficorum*, Ficus leaf-gall thrips, Adana/Turkey.

Sorumlu Yazar/Correspondence to: E. Atakan; eatakan@cu.edu.tr
Geliş Tarihi/Received: 08.01.2018 Kabul Tarihi/Accepted: 27.05.2019

Makalenin Türü: Araştırma
Category: Research

Ekrem ATAKAN^{id} <http://orcid.org/0000-0001-7352-4815>

Serkan PEHLİVAN^{id} <http://orcid.org/0000-0002-9444-7457>

Giriş

Orijini Güneydoğu Asya olan *Gynaikothrips* (Thysanoptera: Phlaeothripidae) cinsine bağlı Yaprak galtripsleri kauçuk ağaçlarının yapraklarında beslenerek zarar yapmaktadırlar. Priesner (1939), bu cinse bağlı iki türü pronotumunun uzunluğu ve üzerindeki setanın farklılığına göre teşhis etmiş olup, bunlar; *Gynaikothrips ficorum* (Marchal) ve *Gynaikothrips. uzeli* (Zimmerman)'dir. Her ne kadar iki farklı tür olarak teşhis edilmiş olsalar da bunların farklı türler olup olmadıkları kesinlik kazanmamıştır. Zira Güneydoğu Asya popülasyonlarındaki türler, pronotumlarındaki uzunlukları bakımından geniş bir varyasyon göstermektedir. Dolayısı ile Mound ve ark. (1996), *G. ficorum*'un, *G. uzeli*'nin bir formu olduğunu ileri sürmüştür.

Adana ili park ve peyzaj alanlarında kullanılan ağaçsı formdaki bitkilerin başında palmye (*Chamaerops* spp., *Washingtonia filifera*), yalancı hurma (*Phoenix* spp.) ve İskenderun veya İsrail kauçuğu olarak bilinen (*Ficus elastica* Roxb. ex Hornem) gelmektedir. Son yıllarda bu bitkilerden palmye ve yalancı hurmada zarar yapan Kırmızı palmyeböceği, *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier (Coleoptera: Curculionidae) nedeniyle binlerce ağaç kurumuş ve sökülme

zorunda kalmıştır. Bu ağaçlardan kaynaklanan boşluk ise yüzlerce İskenderun kauçuğu dikilerek karşılanmaya çalışılmıştır. Adana'ya komşu Mersin ilinde de benzer sorunların yaşanması ile birlikte bu illerin park ve peyzaj alanlarında İskenderun kauçuğu sayısının artışı ile birlikte daha önceleri varlığı bilinen (Tunç ve Hastenpflug-Vesmanis, 2016), ancak zararı hissedilmeyen Yaprak galtripsi *Gynaikothrips ficorum*'un popülasyonunda ve zararında da artışlar görülmüştür. İşte bu nedenle ele alınan bu çalışmada; zararının tanınması, biyolojisi, konukçuları, dağılımları, zararı ve mücadelesi hakkında literatür bilgilerinden yararlanılarak yaptığımız gözlemlerle birlikte bir derleme olarak sunulmuştur. Bu bilgilerin zararlıyı tanıma ve olası yapılacak mücadele çalışmalarında faydalı olacağı ümit edilmektedir.

Materyal ve Metot

Gynaikothrips ficorum istilacı bir tür olup, kauçuk ağaçlarında yaygın olarak görülen bir zararlıdır. Bu çalışmada, Adana ili park ve peyzaj alanlarında periyodik olmayan (Temmuz-Ağustos 2017) arazi çıkışları yapılarak zararlı ile bulaşık olduğu belirlenen ağaçlardan yaprak örnekleri toplanmıştır. Bulaşık yaprak örnekleri (gal oluşumu gösteren yapraklar) laboratuvara

getirilerek içlerinden bulunan trips bireyleri samur fırça yardımıyla toplanmış ve AGA (10 kısım etil alkol (%60) 1 kısım gliserin ve 1 kısım asetik asit) ortamına alınmıştır. Bu ortamda 2 gün bekletilen örnekler tekrar %60'lık etil alkol içeren efendorf tüplerinde (2 cc) bekletilmiştir.

Trips Preparatı

Çalışmada 258 birey kaydedilmiş olup, bunun %10'nun preparatları yapılmıştır. Bireyler önce değişik alkol serilerinden geçirilmiştir. Her işlemde tripslerin arka bacak kaidelerinden girilerek alkolün (%30, 60, 70 ve 96'lık etil alkol) vücut içerisine girmesi sağlanmıştır. Alkol serilerinden sonra örnekler %5'lik NaOH ortamında yaklaşık 4 saat bekletilmiştir. Örnek bireylerin vücutları ince uçlu samur fırça yardımıyla sıvazlanarak vücut içeriklerinin dışarı çıkması sağlanmıştır. Örnekler tekrar %96 alkol içerisinde yıkanmıştır. Daha sonra örneklerle karanfil yağında 5 dakika bekletilmiş ve Hoyer ortamına alınarak preparatları yapılmıştır.

Zarar görmüş yapraklar (toplam 312 adet) diğer böcek varlığı (özellikle avcı böcekler) yönünden de incelenmiştir. Gal bulunan yapraklar ve gallerin içerisindeki tripslerin (yumurta, larva ve erginleri) doğal görünimleri verilmiştir (Şekil 1). Tripsin teşhisi birinci yazar tarafından yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Galler içerisinden alınıp preparatı yapılan örnekler *Gynaikothrips ficorum* (Marchal) olarak teşhis edilmiş olup, alınan örneklerde başka bir trips türüne rastlanmamıştır. Diğer taraftan galler içerisinde trips predatörü olduğu düşünülen Anthocoridae (Hemiptera) familyasından sadece 1 adet ergin böcek toplanmış ve ancak, bu türün teşhisi yapılamamıştır.

Gynaikothrips Cinsine Bağlı Türlerin Dağılımları

Gynaikothrips türlerinin çoğu Asya orjinlidir. *G. ficorum* pantropikal tür olup, bir kauçuk türü olan *Ficus microcarpa* L.f.'nin yetiştirildiği her yerde görülmektedir (Denmark, 1967). Cezayir, Kanarya adaları, Kolombiya, Küba, Dominik Cumhuriyeti, Guam, Tayvan, Ekvator, Hindistan, Kava, Meksika, Bahama Adaları, Nikaragua, İsraile, Filistin, Panama, Porto Riko, El Salvador, Tayland, İspanya, Sicilya ve Birleşik Devletlerde

kaydedilmiştir. Ülkemizde kayıtlı trips türüdür (Tunç ve Hastenpflug-Vesmanis, 2016).

Tanınması ve Biyolojisi

Gynaikothrips ficorum yumurtadan ergine kadar olan yaşam süresini 30 günde tamamlamaktadır (Arthurs ve ark., 2011). Erginler taze yapraklara ve uç sürgünlere geçerler ve yaklaşık 2-3 gün içinde yapraklarda gal oluştururlar. Çiftleşme yumurta bırakma ve bir dölün tamamlanması tek bir gal içerisinde gerçekleşir. Erginler çıkıştan birkaç gün sonra yeni taze uç yapraklara göç ederler.

Yumurtaları silindirik, yarı şeffaf ve beyazdır (Şekil 1). İki larva dönemi vardır. İlk dönem larvalar küçük, yarı şeffaf ve beyazımsı renktedir (Şekil 1). İkinci dönem larva ise daha geniş açık sarı renkte olup, abdomen sonu yani tüpün arka kenarı koyu renklidir. İkinci dönem larva büyüklük ve biçim olarak ergine benzerlik gösterir. Larvaların gözleri kırmızıdır. Prepupa görülebilir kanat çıkıntısına sahiptir. Pupa dönemi ise daha uzun kanat çıkıntısına sahiptir. Antenler, başın gerisine doğru katlanmış pozisyonda durur. Ergin uzunlukları 2.6 ile 3.6 mm arasında olup, renkleri koyu sarımsı-kahverenginden siyaha kadar değişmektedir (Şekil 1). Çiftleşme sürekli görülmektedir. Erginler rahatsız edildiklerinde hareket etmeleri veya uçmalarına rağmen, çoğu zaman yapraklarda kalırlar, en aktif oldukları dönemler günün sıcak saatleridir.

Konukçuları

Bu çalışmada zararlı trips türü İskenderun kauçuklarında (*Ficus elastica*) yıl boyunca yaygın olarak saptanmış ve zararı gözlenmiştir. Aynı alan içerisinde incelenen gerek otsu, gerekse çalimsı ve odunsu yapılarıdaki farklı park ve peyzaj bitkilerinde bu tür saptanmamıştır. *Ficus microcarpa* L. (Urticales: Moraceae) *G. ficorum*'un esas konukçu bitki türü olduğu (Mound ve ark., 1996), *Ficus benjamina*'nın ise *Gynaikothrips uzeli*'nin konukçusu olduğu bildirilmiştir (Arthurs ve ark., 2011). Wolcott (1953) ise, birçok kauçuk türünün bu türün konukçuları arasında olduğu, az ya da çok beslendiğini bildirmiştir. Bu çalışmada zararlının *Ficus elastica* üzerinde yüksek popülasyonlar oluşturduğu ve zarar yaptığı gözlenmiştir.



Şekil 1 *Gynaikothrips ficorum*'un yumurta (sağda, okla gösterilmiş), larva (sağda ve solda) ve erginleri (solda).

Zararı ve Ekonomik Önemi

Zararlı trips türü sokucu-emici ağız yapısına sahip olup, özellikle taze sürgünlerdeki genç açık yeşil yapraklarda beslenmektedir. Yaptıkları emgi sonucunda yapraklarda çökük pembemsi kırmızı lokal lekeler oluşmaktadır (Şekil 2). Beslenme sonucu, bitkilerin göstermiş olduğu tepki (reaksiyon) sonucunda yapraklar tipik olarak katlanmaktadır ki bir başka ifadeyle yaprak kenarlarından içeriye doğru kıvrımlar oluşmaktadır. Kıvrılmış yapraklar (galler) daha sert yapıda olup bir süre sonra renkleri sarıya dönüşerek yağmurda veya rüzgârlı havalarda yere düşmektedir. Bu böcekle bulaşık olan ve tipik zararlanmış yaprak semptomlarına sahip fidanlarda ve ağaçlarda ölüm görülmemekte fakat fidanların ticari değeri belirgin olarak

azalmaktadır. Yapılan incelemelerde trips zararının çoğunlukla ağaçların dış kısımlarında olduğu gözlenmiştir. Az sayıda yaprak gali oluşumu ağaçların iç kısımlarında kaydedilmiştir. Genç ağaçlarda ağacın dış tacında daha yoğun genç taze yaprak olduğu için böyle yerlerde ağır bulaşmalar dikkati çekmiştir. Bazı ülkeler bu iki trips türü nedeniyle kauçuk ağacı ithalatını sınırlandırmışlardır.

Parklarda ve orta kaldırımlarda (refüjlerde) incelenen kauçuk ağaçlarının çoğunluğunun (yaklaşık %70'i) bu trips türü nedeniyle bulaşık olduğu, ağaçların dış çeperinde, genç sürgünlerdeki yapraklarda yoğun gal oluşumu (kıvrılmalar) gözlenmiştir (Şekil 2). Kıvrılan bazı yaprakların kuruduğu, ağaç üzerinde kaldığı veya yere döküldükleri görülmüştür.



Şekil 2. *Gynaikothrips ficorum*'la bulaşık olan galli yapraklar.

Mücadelesi

Hemipter avcı böcek *Montandoniola confus* Streito and Matocq (Hemiptera: Anthocoridae) Florida (A.B.D)'da 1990 yılında saptanmış olup, bu avcı türün Filipinler'den Florida'ya tesadüfen geldiği ve *G. ficorum* üzerinde oldukça etkili olduğu bildirilmiştir (Dobbs ve Boyd, 2006). *Montandoniola confus* 'un *Gynaikothrips*'lerin etkili bir doğal düşmanı olduğu, zararlı trips popülasyonunu %95 oranından azaltarak, yapraklarda gal oluşumunu %77 oranında önlediği belirtilmektedir (Arthurs ve ark., 2011).

Diğer anthocorid avcı *Orius insidiosus* (Say) birçok trips türünün biyolojik mücadelesinde etkili olmasına karşın *Gynaikothrips* türleri üzerinde etkili değildir. Oysa avcı *Orius*'lar (esas olarak *Orius niger* Wollf) Adana ili park ve bahçelerde oldukça yaygın ve yüksek yoğunluklarda ortaya çıkarak otsu süs

bitkilerinde bulunan trips türleri üzerinde beslenerek etkili olmaktadır (Atakan, 2010). Bu çalışma sürecinde henüz tür tanısı yapılmamış olan bir adet anthocorid (Hemiptera) avcı tespit edilmiştir. Zararlıının yaygın olarak Adana ve Mersin illerindeki kauçuk ağaçlarında görülmesi etkili bir doğal düşmanın olmamasına da bağlanabilir. Hindistan orijinli avcı trips türü olan *Androthrips ramachandrai* Karny (Thysanoptera: Phlaeothripidae) ABD'den Arjantin'e kadar olan bölgelere yerleşmiş ve yaprak galleri içindeki *Gynaikothrips* türleri ile etkili bir şekilde beslendiği belirtilmiştir (de Borbon ve Agostini, 2011; Boyd ve Held , 2006; de Melo ve ark., 2013). Bu türlere ilaveten diğer potansiyel biyolojik mücadele etmenleri arasında *Chrysopa* spp., *Geocoris* spp., *Piocoris* spp., *Nabis* spp., Coccinellidae türleri ve *Verticillium* sp. (fungal patojen) bulunmaktadır (Padrick 2004; Held ve ark. , 2005; Dobbs ve Boyd, 2006).



Şekil 3. *Gynaikothrips ficorum*'la bulaşık kauçuk ağaçlarından bir görünüm.

Gynaikothrips türleri kauçuk ağaçlarının sadece taze yeşil aksamlarına saldırdıkları için (Şekil 3) Adana Büyükşehir Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü'ne bağlı ekipler öncelikle sürgünlerde zarar görmüş yaprakları toplamak için budama yapmışlardır. Arkasından yere dökülen yapraklar toplanarak imha edilmiştir. Zararının tekrar bulaşmasını önlemek için budama işleminden sonra kimyasal mücadelesi yapılmıştır. Bu amaçla, Adana ilinde Temmuz ayında cypermethrin 25 EC (1 ton suya 1 litre) + imidacloprid 200 SL (1 ton suya 1 litre) ile yüzey ilaçlaması önerilmiş olup, başarılı bulunmuştur. Uygulamalardan sonra yapraklarda yeni gal oluşumu belirgin olarak azalmıştır. Diğer yandan imidacloprid SC 350 kökten 40 cc/ 30 litre su dozunda uygulanmıştır. Bu uygulamanın etkili olması için ağaçların kök çevresi tavalara alınmıştır. Yeni sürgünlerde görülebilecek bulaşıklık durumuna göre kök ilaçlaması tekrarlanabilir. Nitekim sistemik etkili ilaçların gal içerisindeki tripsleri etkili bir şekilde kontrol ettiği bildirilmiştir (Held ve Boyd, 2008). Ayrıca geniş spektruma sahip olan ilaçların da *Gynaikothrips* türlerini baskı altına almada etkili bulunurken, diğer taraftan zararının doğal düşmanlar üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğunun da göz ardı edilmemesi gerektiği vurgulanmıştır (Arthurs ve ark., 2011).

Sonuç

Sonuç olarak istilacı bir tür olan *G. ficorum* Adana ilinde kauçuk ağaçlarındaki görsel etkiyi tehdit etmektedir. Ülkemizin değişik bölgelerinde bu trips türü olası bir sorunla karşılaşıldığında derlenmiş bu bilgiler bilinçli bir mücadelede faydalı olabilir. Zira kentsel ortamda peyzaj alanlarında yanlış ilaç uygulamaları insan ve çevre sağlığını daha çok olumsuz etkileyebilir.

Kaynaklar

- Arthurs, S., Chen, J, Dogramaci, M., Ali, A D., Mannion, C., 2011. Evaluation of *Montandoniola confusa* Streito and Matocq sp. nov. and *Orius insidiosus* Say (Heteroptera: Anthocoridae), for control of *Gynaikothrips uzeli* Zimmerman (Thysanoptera: Phlaeothripidae) on *Ficus benjamina*. Biological Control 57: 202-207.
- Atakan, E., 2010. Adana ilinde parklardaki süs bitkilerinde yaygın iki thrips türünün ve avcı böceklerin populasyon yoğunlukları. IV Süs Bitkileri Kongresi Bildiri özetleri, 20-22 Ekim 2010, Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü, Erdemli-Mersin 120-129.
- Boyd, D.W., Held, D.W., 2006. *Androthrips ramachandria* (Thysanoptera:

- Phlaeothripidae): an introduced thrips in the United States. Florida Entomologist 89: 455-458.
- de Barbon, C.M., Agostini, J.P., 2011. *Gynaikothrips uzeli* (Zimmermann) and *Androthrips ramacanhndrai* Karny (Thysanoptera: Phlaeothripidae), first records for Argentina. Revista de Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Cuyo 43: 253-260.
- de Melo, F.S., Cavalleri, A., de Souza Mendonca, Jr. M. 2013. Predation of *Gynaikothrips uzeli* (Thysanoptera: Phlaeothripidae) by *Androthrips ramachandrai* (Thysanoptera: Phlaeothripidae). Florida Entomologist 96: 859-863.
- Denmark, H.A., 1967. Cuban laurel thrips, *Gynaikothrips ficorum*, in Florida. Florida Department of Agriculture. Entomology Circular 59: 1-2.
- Dobbs, T. T., Boyd, D W., 2006. Status and distribution of *Montandoniola moraguesi* (Hemiptera: Anthocoridae) in the continental United States. Florida Entomologist 89:41-46.
- Held, D.W., Boyd, D., Lockley, T., Edwards, G.B., 2005. *Gynaikothrips uzeli* (Thysanoptera: Phlaeothripidae) in the southeastern United States: distribution and review of biology. Florida Entomologist 88: 538-540.
- Held, D.W., Boyd, D., 2008. Evaluation of sticky traps and insecticides to prevent gall induction by *Gynaikothrips uzeli* (Zimmerman) (Thysanoptera: Phlaeothripidae) on *Ficus benjamina*. Pest Management Science 64: 133-140.
- Mound, L.A., Wang, C-L. O., Okajima, S., 1996. Observations in Taiwan on the identity of the Cuban laurel thrips (Thysanoptera: Phlaeothripidae). Journal of the New York Entomological Society 103: 185-190.
- Padrick, R.C., 2004. Tips for Cuban laurel thrips. Ornamental Outlook 12: 40.
- Priesner, P., 1939. Zur Kenntnis der Gattung *Gynaikothrips* Zimm. (Thysanoptera). Mitteilungen der Muencher Entomoloigischen Gesellschaft 29: 475-487.
- Tunç, I., Hastenpflug-Vesmanis, A., 2016. Records and checklist of Thysanoptera in Turkey. Turkish Journal of Zoology, 40:769-778.
- Wolcott, G.N., 1953. Control of the laurel thrips, *Gynaikothrips ficorum* (Marchal). Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico 37: 234-240.

Türkiye’de Çilek Üretim ve Dış Ticaretinde Gelişmeler

Arzu SEÇER 

Burak ÖZTORNACI 

Faruk EMEKSİZ 

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Sarıçam, Adana

Öz

Türkiye’de çilek üretimi ve dış ticareti gün geçtikçe önem kazanmakta, üreticilere ve ihracat yoluyla ülke ekonomisine gelir sağlaması açısından sık sık gündeme gelmektedir. Türkiye’de 2001-2017 yılları arasında çilek üretimi 3,42 kat artarak 400.167 tona yükselmiştir. Yurtiçi üretim büyük oranda (%69,50) Mersin, Aydın, Bursa ve Antalya illerinden karşılanmaktadır. Ele alınan dönemde ihracat miktarı ise 2,44 kat artarak 27.577 ton olmuştur. İhracat yapılan ülkeler itibarıyla de yoğunlaşma mevcuttur. Özellikle taze çilek ihracatında gerçekleşen bu yoğunlaşma herhangi bir sorunla karşılaşıldığında önemli gelir kayıplarına sebep olabilir. Bu nedenle çilek üretim bölgelerinin genişletilmesi ve yeni ihracat pazarlarının bulunması yönünde çabalar teşvik edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Çilek, Üretim, Dış Ticaret, Türkiye.

Improvements of Strawberries Production and Foreign Trade in Turkey

Abstract

In Turkey, strawberry production and foreign trade is getting importance, in terms of providing income to producers and exports revenues. Strawberry production quantity has increased to 400.167 tonnes in the year 2001-2017 increased by 3.42 times in Turkey. This production is mostly (%69,5) met by Mersin, Aydın, Bursa and Antalya. In this period, the export quantity increased by 2.44 times to 27,577 tons. There is an concentration of export by countries. Especially, this concentration of fresh strawberries may result to loose income. For this reason, it is important to expand strawberry production regions and find new export markets.

Keywords: Strawberries, Production, Foreign trade, Turkey.

Sorumlu Yazar/Correspondence to: A. Seçer, asecer@cu.edu.tr
Geliş Tarihi/Received: 17.07.2018 Kabul Tarihi/Accepted: 10..04.2019

Makalenin Türü: Araştırma
Category: Research

Arzu SEÇER  <http://orcid.org/0000-0003-1347-4988>

Burak ÖZTORNACI  <http://orcid.org/0000-0001-7675-419X>

Faruk EMEKSİZ  <http://orcid.org/0000-0001-8820-9922>

Giriş

Üzümsü meyveler içerisinde önemli bir yer tutan çilek (*Fragaria sp.*) dünyanın birçok yerinde yetiştirilmektedir. Çok yıllık, otsu, her dem yeşil bir bitki olan çilek; lezzeti, vitamin ve mineral madde kapsamı ile dünyada milyonlarca kişinin diyetine girmiştir. Çileğin popüler hale gelmesi ise son 50 yıl içerisinde olmuştur.

Çilek yetiştiriciliğinin, özellikle son yıllarda dünyada ve Türkiye’de giderek önem kazanmasında en büyük etken değişik iklim ve toprak koşullarında ekonomik olarak yetiştirilmesidir. Ayrıca çilek, pazarda taze meyvenin az olduğu dönemlerde olgunlaşması nedeniyle pazar avantajına sahiptir. Taze olarak tüketilmesinin yanında işlenerek her mevsimde, çok sevilerek ve yaygın olarak tüketilebilen bir meyvedir. Bu meyve, yatırımların kısa zamanda geriye dönmesi nedeniyle küçük aile işletmeciliğine de uygundur. Bunun yanında çilek yetiştiriciliğinde birim alandan elde edilen

gelir de pekçok ürüne göre daha fazladır (Nacar, 2012).

Çilek yetiştiriciliği özellikle belirli bölgelerde çok sayıda aileye gelir sağlamakta ve yüksek katma değer yaratabilmektedir. Geleneksel ürünler yerine yüksek pazar değeri yaratan çilek, gıda sanayiinde sıkça kullanılan bir tarım ürünü halini almıştır. Çilek yetiştiriciliğinin, kırsal kalkınma ve gıda sanayinin hammadde ihtiyacının karşılanması açılarından oldukça önemli bir faaliyet olduğu söylenebilir.

Çilek, ara ziraat olarak yetiştirildiği gibi, diğer ürünlerin tarımının sınırlı yapıldığı, yamaç ve dağ köylerindeki arazilerde de yetiştirilebilmektedir. Türkiye, değişik iklim ve toprak özellikleri yönünden çilek yetiştiriciliğinde önemli bir potansiyele sahiptir. Diğer birçok meyve türünün henüz pazara sürülmediği aylarda pazarda bulunabilmesi, albenisi ve C vitamini içeriğinin oldukça yüksek

oluşu, bu meyvenin son derece bilinçli hareket eden tüketicilere sahip gelişmiş ülkelerin pazarlarında çok tutulmasına ve yüksek fiyatlarla satılmasına neden olmuştur (DPT, 2001).

Dünya çilek ekim alanları 2001-2016 yılları arasında düzenli olarak artarak 323,6 bin hektardan 401,8 bin hektara; üretimi ise 4,5 milyon tondan 9,1 milyon tona yükselmiştir. 2016 yılında, dünya çilek üretiminin %41,6'sını Çin karşılamaktadır. Diğer önemli çilek üreticisi ülkeler ise Amerika Birleşik Devletleri (%15,6), Meksika (%5,1), Mısır (%5,1) ve Türkiye'dir (%4,6). Bir başka ifadeyle dünya çilek üretiminin %68,4'ü bu beş ülke tarafından karşılanmaktadır (FAO, 2016).

Türkiye'nin çilek dış ticareti incelendiğinde önemli bir döviz kaynağı olduğu ve geliştirilmeye açık bir potansiyel taşıdığı anlaşılmaktadır. İncelenen dönemde, çilek ihracat miktarı (taze, dondurulmuş ve konserve toplam) 11.2 bin ton iken, 27.6 bin tona yükselmiştir. Dönem başında çilek ihracatı daha çok dondurulmuş ve konserve, düşük miktarda da taze olarak yapılırken, zaman içerisinde taze ve dondurulmuş çilek ihracatı artmış, konserve çilek ihracatı azalmıştır.

Literatürde Türkiye'de çilek tarımı (Bolat ve ark., 2003; Adak ve Pekmezci, 2011; Türemiş ve ark., 2014; Muradoğlu ve ark., 2016; Demirsoy ve ark., 2017) ve ekonomisi ile ilgili (Akın, 2008; Kılıç ve ark., 2014; Sarılı, 2010; Ağır ve Saner, 2014; Tok ve ark., 2014; Kaya ve ark., 2016) kısıtlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Özellikle son yıllarda Türkiye'de çilek üretim ve dış ticaretinin gelişimiyle ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada, Türkiye'de 2001-2017 yılları arasında çilek üretiminde ve dış ticaretinde, bölgeler ve önemli üretici iller itibarıyla ekim

alanlarında ve üretiminde meydana gelen değişimler ve sorunlar ortaya konularak, bu sorunların çözümüne yönelik bazı öneriler sunulmaktadır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmanın ana materyalini yurtiçi ve yurt dışında çeşitli kuruluşlar (Food and Agricultural Organisation ve Türkiye İstatistik Kurumu verileri) tarafından hazırlanan ikincil veriler, indeksler ve grafikler sunularak yorumlanmıştır.

Çalışmada, öncelikle Türkiye'de çilek ekim alanı, verim ve üretimindeki gelişmeler incelenmiştir. Sonrasında, çilek yetiştirilen başlıca bölgelerde ve illerde ekim alanı ve üretimdeki gelişmeler ele alınmıştır. Bunu takip eden bölümde ise Türkiye çilek dış ticaretinin gelişimi verilmiştir. Son olarak, bu gelişmelerin sebepleri ortaya konularak öneriler sunulmuştur.

Araştırma Bulguları

Ekim Alanı, Verim ve Üretim

Türkiye'de 2001-2017 yılları arasında, çilek ekim alanında ve verimde meydana gelen artışlara bağlı olarak üretiminde de artış gerçekleşmiştir. Bu dönemde ekim alanları 97.000 dekardan 153.198 dekara; verim 1.206 kg/da'dan 2.690 kg/da'a; üretim miktarı ise 117.000 tondan 415.150 tona yükselmiştir (Çizelge 1). Verimdeki artışın sebebi, daha verimli çeşitlerin dikilmesi ve üretim tekniğindeki iyileşmelerdir. Türkiye'de toplam çilek ekim alanlarının %27,1'i, üretimin %38,8'i örtü altında yapılan üretimden karşılanmaktadır. Örtü altındaki çilek ekim alanlarının %97,0'ı Mersin (%41,8), Aydın (%28,4) ve Antalya (%26,8) illerinde yer almaktadır.

Çizelge 1. Türkiye'de çilek ekim alanı, verim ve üretimi

Yıllar	Ekim Alanı (da)	İndeks (2001=100)	Verim (kg/da)	İndeks (2001=100)	Üretim (ton)	İndeks (2001=100)
2001	97.000	100,0	1.206	100,0	117.000	100,0
2002	100.000	103,1	1.450	120,2	145.000	123,9
2003	104.000	107,2	1.442	119,6	150.000	128,2
2004	97.500	100,5	1.590	131,8	155.000	132,5
2005	100.000	103,1	2.000	165,8	200.000	170,9
2006	99.851	102,9	2.114	175,3	211.127	180,5
2007	109.545	112,2	2.301	190,8	250.316	213,9
2008	112.785	116,3	2.315	192,0	261.078	223,1
2009	121.500	125,3	2.403	199,3	291.996	249,6
2010	116.792	120,4	2.568	212,9	299.940	256,4
2011	119.670	123,4	2.527	209,5	302.416	258,5
2012	127.928	131,9	2.761	228,9	353.173	301,9
2013	135.494	139,7	2.749	227,9	372.498	318,4
2014	134.234	138,4	2.802	232,3	376.070	321,4
2015	141.893	146,3	2.648	219,6	375.800	321,2
2016	154.308	159,1	2.690	223,1	415.150	354,8
2017	153.918	158,7	2.600	215,6	400.167	342,0

Kaynak: TÜİK, 2018

Bölgeler ve İller İtibariyle Çilek Ekim Alanı, Verim ve Üretimi

Türkiye’de, önemli çilek üreticisi bölgeler Akdeniz ve Ege Bölgeleridir. Toplam ekim alanının %37,6’sı Akdeniz Bölgesinde ve

%17,2’si Ege Bölgesinde bulunmaktadır. Bu bölgelerin üretimden aldıkları pay ise sırasıyla %44,7 ve %22,4’dür. Başka bir ifadeyle ekim alanlarının %54,8’i, üretimin %67,1’i bu iki bölge tarafından sağlanmaktadır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Bölgeler itibariyle çilek ekim alanı, verim ve üretimi (2017)

Bölgeler	Ekim Alanı (da)	Pay (%)	Verim (kg/da)	Üretim (ton)	Pay (%)
Akdeniz Bölgesi	57.838	37,6	3.089	178.686	44,7
Ege Bölgesi	26.534	17,2	3.372	89.482	22,4
Batı Marmara	4.704	3,1	3.197	15.038	3,8
Doğu Marmara	4.359	2,8	2.181	9.509	2,4
Diğer	60.483	39,3	-	107.452	26,9
Toplam	153.918	100,0	2.600	400.167	100,0

Kaynak: TÜİK, 2018

Türkiye’de çilek ekim alanının ve üretiminin önemli bir kısmına Mersin ili ev sahipliği yapmaktadır. Türkiye çilek ekim alanlarının %26,6’sı, üretiminin %31,0’ı Mersin’de gerçekleşmektedir. Bir diğer ifadeyle Türkiye çilek üretiminin 1/3’ü Mersin tarafından karşılanmaktadır. Ekim alanlarının yoğun olarak

bulunduğu diğer iller ise Bursa(%20,5), Aydın (%10,5) ve Antalya (%7,7)’dir. Türkiye çilek ekim alanlarının %67,3’ü, üretiminin %78,4’ü bu dört ilde yer almaktadır. Verim açısından ele alındığında, bu illerin tamamında verimin, Türkiye ortalamasının üzerinde olduğu görülmektedir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Türkiye’de çilek yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı başlıca iller (2017)

İller	Ekim Alanı (da)	Pay (%)	Verim (kg/da)	Üretim (ton)	Pay (%)
Mersin	40.816	26,6	3.033	123.783	31,0
Bursa	31.515	20,5	4.515	47.757	11,9
Aydın	16.243	10,5	3.772	61.273	15,3
Antalya	11.969	7,7	3.789	45.348	11,3
Diğer	53.375	34,7	-	122.006	30,5
Türkiye	153.918	100,0	2.600	400.167	100

Kaynak: TÜİK, 2018

Türkiye çilek ekim alanlarının ve üretiminin belirli illerde yoğunlaşmış olması bazı sakıncaları beraberinde getirmektedir. Bu illerde, çilek üretim ve pazarlamasında meydana gelecek herhangi bir aksaklık çok sayıda çilek üreticisini ve dolayısıyla bu kişilerin ailelerini olumsuz şekilde etkileyebileceği gibi ülke ekonomisi açısından da olumsuzluklar yaratabilecek ve ihracat gelirlerinde dalgalanmalara sebep olabilecektir.

Akdeniz Bölgesi, erkenci çilek yetiştiriciliğinde önemli bir yere sahiptir. Erkenci yetiştiricilik yapılarak Kasım, Aralık ve Ocak aylarında ürün elde edilip, bu ürünü yüksek fiyatlardan satmak mümkündür. Bu nedenle bu aylarda ürün yetiştirebilecek örtü sistemlerinin kullanılması gerekmektedir. Böylece Akdeniz Bölgesi’nde örtüaltında çilek yetiştiriciliği önemli ölçüde artmıştır. Bu bölge’de ise Mersin erkenci çilek ve örtüaltı yetiştiriciliğinin geliştiği önemli illerden birisidir.

Dış Ticaret

Türkiye’nin çilek dış ticareti önemli bir döviz kaynağı olup geliştirilmeye açık bir potansiyel taşımaktadır. Çilek ihracatı taze, dondurulmuş ve konserve olmak üzere üç farklı üründen oluşmaktadır. 2017 yılında 13.715 bin ton taze

çilek, 13.667 ton dondurulmuş çilek ve 195 ton çilek konserve ihracatı yapılmıştır.

Taze çilek ihracat miktarı 2001 yılında sadece 23 ton iken izleyen yıllarda -özellikle 2000’li yılların ikinci yarısında- hızla artarak 2010 yılında 25.832 ton ile en yüksek değerine ulaşmıştır. Sonrasında azalarak 2017 yılında 13.715 tona gerilemiştir. Aynı dönemde ihracat değeri de miktara paralel bir gelişme göstererek 41 bin dolardan 2010 yılında 28.0 milyon dolara yükselmiş ve dönem sonunda 12.3 milyon dolar olarak gerçekleşmiştir. Taze çilek hasadı ve taşınmasında ortaya çıkan gelişmeler çileğin bu şekilde de pazarlanmasına olanak tanımaktadır.

Dondurulmuş çilek ihracat miktarı ele alınan dönemde oldukça dalgalı bir şekilde artarak 9.945 tondan 13.667 tona yükselmiştir. İhracat değeri de bu gelişmeye paralel olarak dalgalı seyir izleyerek 9,2 milyon dolardan, 27,1 milyon dolar olarak yükselmiştir.

Çilek konserveleri ihracatı ise – taze ve dondurulmuş çilekten farklı olarak- dönem boyunca oldukça dalgalı seyretmiştir. Dönem başında 1.325 ton olan çilek konserveleri ihracatı 2017 yılında 195 ton olarak gerçekleşmiştir. ihracat değeri de oldukça dalgalı seyredererek 962 bin dolardan 851 bin dolara yükselmiştir (Çizelge 4).

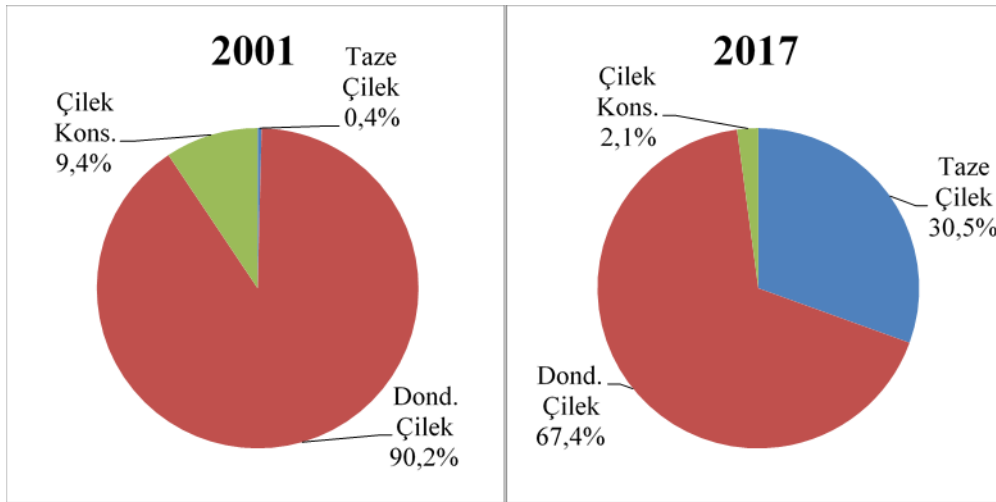
Çizelge 4. Türkiye çilek ihracatının gelişimi

Yıllar	Çilek (taze)		Çilek (dondurulmuş)		Çilek Konserveleri		Toplam	
	Miktar (ton)	Değer (1000 \$)	Miktar (ton)	Değer (1000 \$)	Miktar (ton)	Değer (1000 \$)	Miktar (ton)	Değer (1000 \$)
2001	23	41	9.945	9.268	1.325	962	11.293	10.272
2002	51	79	12.182	14.269	556	517	12.789	14.865
2003	179	146	11.124	18.457	185	176	11.488	18.779
2004	313	302	8.118	13.098	446	391	8.876	13.791
2005	6.260	6.010	7.292	11.068	352	348	13.905	17.425
2006	11.776	11.782	8.998	15.341	126	107	20.899	27.230
2007	17.354	21.535	9.337	21.278	38	49	26.728	42.863
2008	22.292	30.124	5.510	15.756	97	143	27.899	46.024
2009	23.200	25.260	5.962	11.329	39	74	29.201	36.663
2010	25.832	28.046	7.030	12.417	48	242	32.911	40.704
2011	21.104	20.442	7.763	17.176	125	170	28.991	37.787
2012	21.426	19.856	6.589	16.248	71	297	28.086	36.400
2013	19.553	24.775	6.855	17.231	39	304	26.447	42.310
2014	14.287	16.893	8.003	20.592	52	363	22.341	37.848
2015	17.566	21.680	12.164	28.802	102	544	29.832	51.026
2016	9.557	7.685	10.367	22.987	52	482	19.976	31.154
2017	13.715	12.260	13.667	27.047	195	851	27.577	40.158

Kaynak: TÜİK, 2018

Toplam çilek ihracatının %67,4 dondurulmuş, %30,5 taze ve %2,1'i konserve çilekten oluşmaktadır. Dönem başında bu oranlar sırasıyla %90,2, %0,4 ve %9,4 olarak gerçekleşmiştir.

Böylece, ele alınan dönemde dondurulmuş ve konserve çileğin payı azalırken taze çileğin payı artmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Türkiye’de çilek ihracatının bileşimi (Kaynak: TÜİK, 2018)

Taze çilek ihracat miktarının %89,2’si sadece dört ülkeye yapılmaktadır. Bu ülkeler önem sırasıyla Irak (%24,6), Romanya (%22,7), Gürcistan (%21,7) ve Rusya’dır (%20,2). İhracatın geri kalan %10,8’lik bölümü ise genellikle coğrafi bakımda yakın ülkelere (Beyaz

Rusya, Sırbistan, Suudi Arabistan vd.) gerçekleşmektedir. Bu ülkeler genellikle süreklilik arz etmeyen nispeten istikrarsız pazarlar olarak nitelendirilebilecek ülkelerdir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Türkiye'nin taze çilek ihracatı yaptığı ülkeler (2017)

Ülkeler	Miktar (1000 ton)	Oran (%)	Değer (1000 \$)	Oran (%)
Irak	3.374	24,6	1.772	14,5
Romanya	3.109	22,7	4.073	33,2
Gürcistan	2.980	21,7	1.390	11,3
Rusya Federasyonu	2.777	20,2	3.455	28,2
Beyaz Rusya	554	4,0	361	2,9
Sırbistan	332	2,4	223	1,8
Suudi Arabistan	194	1,4	564	4,6
Litvanya	96	0,7	111	0,9
Kazakistan	74	0,5	46	0,4
Diğer	225	1,6	266	2,2
Toplam	13.715	100,0	12.261	100,0

Kaynak: TÜİK, 2018

Dondurulmuş çilek ihracat miktarının yarısından biraz fazlası dört ülkeye yapılmaktadır. Bu ülkeler Almanya (%21,5), ABD (%16,3), İngiltere (%8,7) ve Sırbistan'dır (%6,5). İhracatın

geri kalanı ise genellikle İtalya, Kanada ve Belçika gibi gelişmiş ülkelere yapılmaktadır. Bu ülkelerin genel özelliği yüksek gelirli ve istikrarlı pazarlar olmalarıdır (Çizelge 6).

Çizelge 6. Türkiye'nin dondurulmuş çilek ihracatı yaptığı ülkeler (2017)

Ülkeler	Miktar (1000 ton)	Oran (%)	Değer (1000 \$)	Oran (%)
Almanya	2.943	21,5	6.107	22,6
ABD	2.227	16,3	4.352	16,1
İngiltere	1.190	8,7	2.616	9,7
Sırbistan	885	6,5	1.483	5,5
İtalya	850	6,2	1.856	6,9
Kanada	849	6,2	1.772	6,6
Belçika	764	5,6	1.622	6,0
Avusturya	659	4,8	687	2,5
Hollanda	462	3,4	865	3,2
Diğer	2.838	20,8	5.685	21,0
Toplam	13.667	100,0	27.045	100,0

Kaynak: TÜİK, 2018

Çilek konserveleri, ihracatta ülke yoğunlaşmasının en fazla olduğu ürün grubudur. Nitekim ihracat miktarının %76'sı sadece iki ülkeye yapılmaktadır. Bu ülkeler, Suudi

Arabistan (%46) ve ABD'dir (%30). Bunların yanı sıra Avustralya (%10) ve İrlanda'da (%7) ihracatta önemli ülkelerdir. Geri kalan ülkeler ise yine çoğunlukla gelişmiş ülkelerdir (Çizelge 7).

Çizelge 7. Türkiye'nin çilek konserveleeri ihracatı yaptığı ölkeler (2017)

Ölkeler	Miktar (1000 ton)	Oran (%)	Değer (1000 \$)	Oran (%)
Suudi Arabistan	90.000	45,9	80.750	9,5
ABD	58.685	29,9	554.753	65,2
Avustralya	20.000	10,2	21.500	2,5
İrlanda	14.535	7,4	23.455	2,8
Fransa	4.900	2,5	94.002	11,0
Pakistan	3.500	1,8	7.626	0,9
İngiltere	1.520	0,8	21.702	2,5
Hollanda	1.195	0,6	26.552	3,1
Diğer	1.660	0,8	20.821	2,4
Toplam	195.995	100,0	851.161	100,0

Kaynak: TÜİK, 2018.

Türkiye’de çilek ithalatı oldukça yok denecek kadar düşük miktarlarda ve düzensiz olarak yapılmaktadır. Türkiye’de 2001-2017 yılları arasında çilek ithalat miktarı 195 bin tondan 444 bin tona, değeri ise 295 bin dolardan, 1 milyon dolara yükselmiştir. Çilek ithalatı büyük oranda dondurulmuş ve konserve şeklinde yapılmaktadır. Taze çilek ithalatı ise sadece belirli yıllarda oldukça düşük miktarlarda yapılmıştır. 2017 yılında toplam çilek ithalatının %75,4’ü dondurulmuş ve %24’ü konserve ve geriye kalan %0,6’sı taze olarak gerçekleştirilmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Son yıllarda dünyada ve Türkiye’de çilek yetiştiriciliği üretim ve dış ticaret açısından giderek önem kazanmaktadır. Bu meyve pazarda taze meyvenin az olduğu dönemlerde olgunlaşması, işletmelerde yatırımların kısa zamanda geri dönebilmesi ve birim alandan elde edilen gelir de pek çok ürüne göre daha fazla olması nedenleriyle önemli bir ürün halini almıştır.

- Türkiye çilek ihracatında yoğunlaşma söz konusudur. Az sayıda ölkeye yapılan ihracatta meydana gelebilecek tıkanıklık ekonomik yada ekonomi dışı nedenlerle (çevre ile ilgili kriterler, ürün standartları veya üretim standartları gibi görünmez engellerle) ihracat gelirlerini olumsuz yönde etkileyerek hem üretici hem ulusal düzeyde ekonomiyi olumsuz etkileyecektir. Bu sebeple ihracat yapılan ölkelerin çeşitlendirilmesi avantaj sağlayabilir. İhracatın düşük oranlarda

yapıldığı ölkeler için piyasa araştırması yapılmalı, ihracatçı firmalar bilgilendirilerek, bu ölkelere ihracat teşvik edilmelidir. Bununla beraber taze çilek ihracatının istikrarsız pazarlara yapılıyor olması da ihracat gelirlerini etkileyebilecek bir durumdur. Mevcut pazarları muhafaza ederek, daha garanti pazarlar bulmak, Türkiye’nin alıcılar karşısındaki rekabet gücünü olumlu yönde etkileyebilecektir.

- Literatürde, çilek yetiştiriciliği ve gıda sanayiinde kullanımı ile ilgili çalışmalar mevcuttur. Ancak çilek ekonomisiyle ilgili birincil verilerle yapılmış çalışmalara çok az rastlanmıştır. Özellikle pazar odaklı çalışmaların yapılması çilekteki pazarlama yapısının iyileştirilmesine katkı sağlayacaktır.
- Türkiye çilek üretimini büyük oranda (%69,5) Mersin, Aydın, Antalya ve Bursa illerinden karşılamaktadır. Gıda sanayi ve ihracat açısından oldukça önemli olan bu ürünün arzında iklim koşulları, hastalıklar gibi sebeplerle meydana gelebilecek düşüşler pek çok işletme için önemli bir sorun haline gelebilir. Bu sebeple, iklim koşulları ve toprak özellikleri bakımından çilek yetiştiriciliğine elverişli iller belirlenerek bu ürünün yetiştirilmesi özendirilmelidir.
- Çilek dikimi ve hasadı elle yapılmaktadır. Bu yöntem, yoğun olarak işgücü gerektirmekte ve kırsal alanda yaşayan nüfus için önemli yer gelir kaynağı oluşturmaktadır. Bu ürünün üretiminin, özelliklede mevsim dışı üretiminin teşvik edilmesi, yerinde kırsal kalkınmanın sağlanmasında önemli rol oynayabilir.

Kaynaklar

- Adak, N., Pekmezci, M., 2011. Topraksız Kültürle Çilek Yetiştiriciliğinde Fide Tipleri ile Yetiştirme Ortamlarının Bazı Fiziksel Özellikler Üzerine Etkileri. GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi. 28(2), 53-59
- Ağır, H. B. ve Saner, G., 2014. İzmir İli Emiralem Beldesinde Açıkta ve Örtüaltı Çilek Yetiştiriciliğinde Üretim Maliyetlerinin Belirlenmesi. Ege Univ. Ziraat Fak. Derg., 2014, 51 (2): 145-152
- Akın, A., 2008. Akşehir İlçesinde Organik Çilek Yetiştiriciliğinin Benimsenmesi ve Yayılması Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Bolat, İ., İkinci, A. Gerçek, S., Şimşek, M., Ak, B.E., Kırnak, H., 2003. Camarosa çilek çeşidinde değişik sulama aralığı ve sulama düzeyinin meyve verimi, erkencilik ve kalite özellikleri üzerine etkilerinin incelenmesi. Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 8-12 Eylül 2003, Antalya.
- Demirsoy, L., Mısır, D., Adak, N., 2017. Topraksız Tarımda Çilek Yetiştiriciliği. Anadolu, J of AARI. 27 (1): 71-80.
- DPT, 2001. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Devlet Planlama Teşkilatı, Bitkisel Üretim Özel İhtisas Komisyonu Meyvecilik, Ankara
- FAO, 2016. www.faostat.org (Erişim Tarihi: 12.04.2018)
- Kaya, H. D., Akın, S., Bulut, E., Doğan, M., Bulut, S., 2016. Bir Yerel Kalkınma Örneği: Sason Çilek Üreticileri Birliği (SAÇÜB).
- Kılıç, S., Duman, O., Bektaş, E., 2014. Organik Ürünlerin Pazarlama Stratejileri ve Üreticiler Üzerinde Bir Alan Araştırması. Business and Economics Research Journal. 5 (1): 39-65.
- Muradoğlu, F., Gündoğdu, M., Encü, T., Geçer, M. K., Başak, İ., 2016. Kadmiyum ve Kurşun Toksisitesinin Çilek Bitkisinde (Fragaria x ananassa) Bazı Büyüme Parametreleri Üzerine Etkileri. Bahçe, 45 (Özel Sayı), Cilt 1: 527-532.
- Nacar, Ç., 2012. Çilek Yetiştiriciliği. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Alata Bahçe Kültürleri Araştırma İstasyonu, ErdemliMersin.
- Tok, N., Seçer, A., Kantar Davran, M., Çobanoğlu, F., "Ziraat Fakültesi Son Sınıf Öğrencilerinde Girişimcilik Özellikleri, Algısı ve Eğilimi: Çukurova ve Adnan Menderes Üniversitesi Örneği", Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi. 3 (1): 47-73.
- TÜİK, 2018. www.tuik.gov.tr. (Erişim tarihi: 01.02.2018).
- Türemiş, N.F., Burgut, A., Dikkaya, Y.R., 2014. Çilek Yetiştiriciliği – Bazı Yeni Çilek Çeşitlerinin Kıbrıs Koşullarındaki Adaptasyonları. Tagedp Proje No: 5.2.3.4.
- Sarılı, M., 2010. Silifke Yöresi Açıkta Çilek Yetiştiriciliğinde Mekanizasyon Girdileri ve Maliyet. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarım Makinaları Anabilim Dalı. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

Kırsal Alanda Genç Çiftçilerin Sorunları ve Beklentileri; Niğde İli Örneği

Ali BERK¹

Süleyman ARMAĞAN²

¹Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarım Reformu Genel Müdürlüğü, Ankara

²KOP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı Konya

Öz

Tarım sektöründe meydana gelen yapısal değişiklikler ve kırsal alanda yaşayan nüfusun çeşitli nedenlerden dolayı kırsal alanları terk etmesi, gerek ülkenin ihtiyacı olan yeterli gıdanın temininde gerekse nüfus hareketliliğinin meydana getirdiği sosyal sorunlardan dolayı devletler, kırsal alanda yaşayan genç çiftçilerin sorunlarını tespit edip, çözüm bulma konusuna daha fazla önem vermeye başlamışlardır. Bu çalışmada, Niğde ilinde 85 genç çiftçiden elde veriler ışığında genç çiftçilerin sorunları tespit edilmiş ve çözüm önerileri geliştirilmiştir. Kırsal alanın olumlu yönlerine karşın, ankete katılan gençlerin yaklaşık olarak ¾'ü gibi büyük bir oranı iki yıl içerisinde kırsal ve dolayısıyla tarımsal faaliyeti terk etmeyi düşünmektedirler. Bunun nedenleri arasında tarım sektörünün yanlış yönetimi, yetersiz tarımsal destekler, mevcut altyapı hizmetleri (ulaşım, sağlık ve eğitim vb.) ve çiftçilik yaparken karşılaştıkları finansal sorunlar bilgiye erişim imkânlarında yaşanan zorluklar olarak göstermişlerdir. Gençlerin kırsal alanı terk etmelerini makul bir düzeyde tutmak için, altyapı imkânlarının iyileştirilmesi ve çeşitli sosyal imkânların kırsal alanda yaygınlaştırılması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Genç çiftçiler, kırsal alan, çiftçilerin sorunları, Niğde.

Problems and Expectations of Young Farmers in Rural Area; Niğde Province

Abstract

Structural changes taking place in the agricultural sector and changes in rural population in a country due to several reasons obliges the government policies since it could cause both lacks of good security issues and several social problems arise in rural areas, the governments needed to determine the problems and finding solution of the young farmers living in the rural areas and began to pay more attention on this issues. In this study, the problems of young farmers by collecting data from 85 young farmers with survey method in Niğde province were determined and some recommendations were developed. In spite of the positive aspects of the rural area, a large proportion, approximately ¾ of the surveyed young farmers are planning to exit from rural areas hence agricultural activities within two years. The reasons for this decision were determined as the mismanagement of agricultural sector, lack of existing infrastructure services (transportation, health and education, etc.) and agricultural supports, the financial problems they faced during farming and difficulties in access to information. In order to keep young people from leaving rural areas at a reasonable level, infrastructure needs to be improved and various social opportunities to be extended in rural areas.

Keywords: Young farmers, rural area, farmers' problems, Niğde.

Sorumlu Yazar/Correspondence to: A. Berk; berk_ali@hotmail.com
Geliş Tarihi/Received: 23.07.2018 Kabul Tarihi/Accepted: 20.05.2019

Makalenin Türü: Araştırma
Category: Research

Ali BERK  <http://orcid.org/0000-0003-3912-9656>

Süleyman ARMAĞAN  <http://orcid.org/0000-0003-2077-3038>

Giriş

Dünya nüfusunun artan nüfusla birlikte doğal kaynaklar üzerine baskı oluşturduğu bilinmektedir. Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), günümüzde iklim değişikliği başta olmak üzere nüfus artışı, tarım alanlarının daralması ve su kaynaklarının azalması gibi küresel sorunlar nedeniyle gıda ve tarımsal üretimin geleceğinin risk altında olduğu vurgulanmakta, 7,5 milyar olan dünya nüfusunun 2050'de 9,7 milyara ulaşacağı ve iklim değişikliği konusunda gerekli çalışmaların yapılmaması durumunda 2030 yılında 35 ile 122 milyon insanın bundan etkileneceği, ekosistemde %60 oranında kayıpların yaşanacağı belirtilmektedir. Bununla birlikte 2050 yılında, %60 daha fazla gıdaya,

%40 daha fazla suya, %50 oranında daha fazla enerjiye ihtiyaç duyulacağı öngörülmektedir (Stefanova, 2018). Bu gelişmeler ışığında küresel düzeyde yaşanan krizler, doğal afetler ve yükselen gıda fiyatları tarım sektörünün gıda gereksinimini karşılamadaki önemini daha da arttırmaktadır.

Konuyla ilgili olduğu düşünülen işsizlik oranları incelendiğinde; Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) ülkelerinde %5,5 olan işsizlik oranı, AB-28'nde %7,3, Yunanistan'da %20,9, İtalya'da %10,8, İspanya'da %16,6 ve Türkiye'de %10,1 düzeyinde iken, ABD'de %4,1 ve Güney Afrika'da %27,6'dır. Bununla birlikte, işsizlik oranlarındaki artışa paralel olarak, özellikle genç işsizlik oranlarındaki dikkat çekici

yükseliş, gençlerin istihdama katılımı önünde önemli sorunlar olduğunu ortaya koymaktadır. Küresel ölçekte gençlerde işsizlik oranı %11,9 iken, bu oran AB-28’de %16, Estonya’da %12,1, İtalya’da %34,8, İspanya’da %38,7, İsveç’te %17,9 ve Türkiye’de ise %20,6’dır (OECD, 2018). Genç işsizliğin artış eğiliminde olması ekonomik, politik ve sosyal sonuçları açısından önemli sonuçlar doğurmaktadır. Gençlerin toplumsal olayların protesto edilmesinde ön sıralarda olduğu görülürken, politik ve ekonomik reform taleplerine de öncülük ettikleri görülmektedir. İşsizliğin ve genç işsizliğin yükselmesinin etkilediği en önemli alanların başında gıda ve tarım sektörü gelmektedir. Gençler arasında kırsal alanlardan kentlere doğru göç ve tarımsal faaliyeti bırakma eğilimi hızla artmaktadır.

Türkiye’de genç çiftçilere yönelik özel programlar geliştirilmektedir. Bunların başında da 2016/8540 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile Kırsal Kalkınma Destekleri Kapsamında Genç Çiftçi Projelerinin Desteklenmesi Programı gelmektedir. Bu kapsamda 2016-2018 döneminde 3 yılda yaklaşık 48.100 genç çiftçiye 1.443.000.000 TL hibe desteği verilmesi hedeflenmektedir (Ergin, 2017). Diğer yandan halen Türkiye’de de uygulanan IPARD, Avrupa Birliği (AB) tarafından aday ve potansiyel aday ülkelere destek olmak amacıyla oluşturulan, Katılım Öncesi Yardım Aracı’nda genç çiftçilere yönelik pozitif ayrımcılık sağlanmaktadır. IPARD I Programı kapsamında tahsis edilmiş olan 789 Milyon € AB ve 263 Milyon € T.C. katkısı olmak üzere toplam 1 Milyar 52 Milyon € tutarındaki bütçenin %99,3 ‘ü olan 1 Milyar 45 Milyon € program hedefleri doğrultusunda genç çiftçiler başta olmak üzere faydalanıcılara ödenmiştir (GTHB, 2018).

Bu konuda yapılan bilimsel çalışmalar gün geçtikçe artmaktadır. Kırsal alanda kalkınma ve gençler konusunda (Geray, 1978), genç çiftçiler genel durumu hakkında (Uçak, 2016; Gülçubuk, 2013). Kırsal alanda gençler konusunda (Yılmaz, 2015). Sorunların çözümü konusunda (Sagata ve Sutherland, 2015; Hamilton ve ark, 2015; Unakıtan ve Başaran, 2018), Kırsal alanların sorunları hakkında (Yılmaz ve ark, 2010) çeşitli çalışmalar bulunmaktadır.

Bu çalışmada araştırma alanı olarak belirlenen Niğde ilinde, incelenen genç çiftçilerin

sosyoekonomik özellikleri başta olmak üzere genç çiftçilerin sorunları, sahip olunan becerileri, şehre göç eğilimleri ile internet ve sosyal medya kullanım durumları incelenmiştir. Bununla birlikte genç çiftçilerin kırsal alana bakış açıları, sorunları, tarımsal bilgi kaynakları ile girişimcilik ve inovasyona yönelik düşüncelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışmanın ana materyalini 2017 üretim döneminde Niğde ili kırsal alanda yaşayan genç çiftçilerden (15-40 yaş arası) yüz yüze görüşme yöntemi elde edilen anket verisi oluşturmaktadır. Bununla birlikte araştırma bölgesi gayeli olarak seçilmiş olup, örnek hacminin belirlenmesinde ise araştırmanın özel bir hedef gruba ve kitleye yönelik olması nedeniyle aşağıda formülü (1) verilen “Oransal Örneklem Metodu” kullanılmıştır. Niğde ilinde bulunan genç çiftçi oranı % 17 olup, bu oran aynı zamanda p değeri olarak kullanılmıştır.

Araştırma için %95 güven aralığında ve ortalamadan %8 sapma ile anket sayısı 85 olarak tespit edilmiştir.

$$n = \frac{Nxpqx}{(N-1)x\sigma_p^2 + pxq} \quad (1)$$

$$q=p-1$$

$$\sigma_p^2 = \left(\frac{r}{Z_{\alpha/2}} \right)^2$$

N=Anakitle büyüklüğü

n= Örnek sayısı

p= Anakitle içerisindeki genç çiftçi sayısı (oransal)

q= p’nin dışında kalanların oranı

σ =Standart Sapma

r= Ortalamadan sapma

Z= Z skoru (Aksoy ve Yavuz, 2012; Miran, 2007)

Araştırma bölgesi olarak seçilen Niğde ili sahip olduğu 340.270 kişilik nüfusu ile Türkiye toplam nüfusu içerisinde %0,45 oranında pay almaktadır. Ayrıca araştırma bölgesi olarak seçim nedenlerinden birisi de olan nüfus azalışının ilde devam edeceği, nüfus projeksiyonlarına göre 2012-2023 döneminde nüfusunun %1,8 oranında azalacağı öngörülmektedir. Bununla birlikte il genelinde 15.168 çiftçi bulunup, Türkiye’de bulunan çiftçilerin %0,7’sini oluşturmaktadır. Bununla

birlikte ilde bulunan çiftçilerin %17'sini (2.582 kişi) ise genç çiftçiler oluşturmaktadır (GTHB, 2017).

Bulgular ve Tartışma

Araştırma kapsamında incelenen genç çiftçilerin ortalama yaşı 32,3 iken, hane genişliği 4,2 olup, genç çiftçilerin %92,7'sini erkekler, %7,3'ünü ise kadınlar oluşturmaktadır. Tarımsal faaliyete

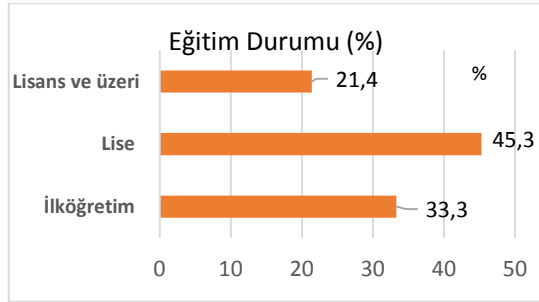
yönelik deneyim süresi 11,5 yıl, ortalama 2,5 çocuğa sahip olup, ev sahipliği olarak ise 1,1 adet eve sahip oldukları görülmektedir (Çizelge 1). Buna ek olarak bölgede yaşayan genç çiftçilerin aile yapıları incelendiğinde; genç çiftçilerin medeni durumu açısından %59,3'ünün evli iken, %40,7'sinin bekar olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte genç çiftçilerin %57,3'ünün çocuk sahibi olduğu, %41,5'inin ise çocuğu bulunmamaktadır.

Çizelge 1. Genç çiftçilere ait çeşitli göstergeler

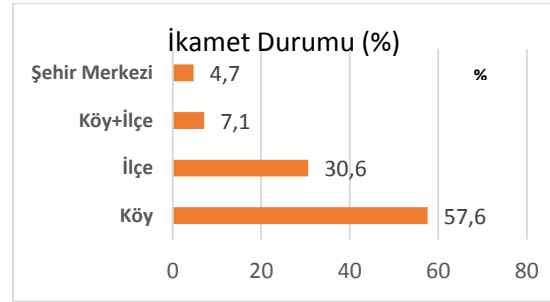
Göstergeler	Ortalama
Yaş (yıl)	32,3
Hane genişliği (adet)	4,2
Çocuk sayısı (adet)	2,5
Deneyim (yıl)	11,5
Ev sayısı (adet)	1,1

Genç çiftçilerin eğitim %33,3'ünün ilköğretim, %45,3'ünün ise lise düzeyinde eğitim aldıkları belirlenmiştir. Ayrıca lisans ve üzeri seviyesinde eğitim görenlerin oranının ise %21,4 olduğu görülmektedir. Ayrıca ikamet durumuna

bakıldığında %57,6'sının köyde ikamet ederken, %30,6'sının ilçede yaşadığı görülmektedir. Bununla birlikte işletme sahiplerinin %4,7'sinin ise şehir merkezinde ikamet ettikleri belirlenmiştir (Şekil 1 ve 2).



Şekil 1. Genç Çiftçilerin Eğitim Düzeyi



Şekil 2. Genç Çiftçilerin İkamet Durumu

Bölgede çiftçilerin %43,4'ünün tarım dışında farklı bir meslek sahibi olduğu belirlenmiştir. Tarım dışı meslekler olarak ise marangozluk, öğretmen, mühendis ve esnafılık ön plana çıkmaktadır.

Genç çiftçilerin sahip oldukları aylık gelir düzeyi ile tarımsal üretim arasında yakın ilişki bulunmaktadır. Bu bakımdan gençlerin gelir düzeyi incelendiğinde; %76,8'inin 2000 TL ve altında gelire sahip olduğu görülmektedir. Özellikle Türkiye'de asgari ücret düzeyinin (1300 TL/ay) altında yer alan ve 1000 TL altında geliri olan genç çiftçilerin oranının %39 düzeyinde olduğu tespit edilmiştir.

Genç çiftçilerin sahip olduğu ortalama arazi genişliği mülk arazide 24,4 dekar iken, kiracılıkta 9,1 dekar olarak belirlenmiştir. Ayrıca tüm

işletmeler ortalamasında ortalama işletme genişliğinin 33,5 dekarıdır. Türkiye'de ortalama işletme genişliğinin yaklaşık 61 dekar olduğu düşünüldüğünde, bölgede bulunan genç çiftçilerin Türkiye ortalamasının yarısına denk gelen bir araziye sahip oldukları görülmektedir.

Kırsal alanda yaşayan genç çiftçilerin kırsalda ve şehirde sahip oldukları konut imkânları, yaşam yerlerine ait tercih ve görüşleri ile tarımsal faaliyetten ayrılmalari üzerine etkili faktörler olabilmektedir. Bu bağlamda genç çiftçilerin tarımdan ayrılma ve şehre göç durumları Çizelge 2'de verilmiştir. Genç çiftçilerin yaklaşık yarısının %54,8'inin kendine ait evi bulurken, %21,3'ünün ise şehir merkezinde evi bulunmaktadır. Ayrıca gençlerin önemli bir bölümü (%90,5) yaşam yerinin kırsal alan

olduğunu düşünmekle birlikte, bu durumu sadece %52,8'i sorun olarak nitelemektedir. Yaşam yeri tercihi olarak şehirde yaşamayı tercih edenlerin oranı ise %53,1 olup, tarımsal faaliyetten ayrılmayı düşünenlerin oranı %49,4'tür. Buna ek olarak bir yıl içinde tarımdan ayrılmayı düşünenlerin oranı %40,9 iken, iki yıl içinde tarımı bırakmayı düşünenlerin oranının %77,4'e yükselmektedir. Diğer bir ifade ile her 4 genç çiftçiden 3'ü iki yıl içinde tarımsal faaliyeti bırakmayı düşünmektedir. Bu durum üzerine tarım sektörü yönetiminden (%72,9) ve tarımsal destekler (%71,8) memnun olmamalarının etkili olduğu söylenebilir.

Araştırma bölgesinde genç çiftçilerin yaklaşık 5'te biri tarımsal bilgilerini kamu kaynaklarından edinirken, eş-dost ve akraba kanalıyla bilgi edinenlerin oranı %17,9'dur. İnternet ve kooperatif kanalı ile tarımsal bilgilere erişim ise %16,9 olup, gençlerin internette tarımsal

bilgiler yerine daha çok sosyal medya kullandıkları tespit edilmiştir. Genç çiftçilerin tarım kanallarını takip oranları incelendiğinde ise çiftçilerin %74,1'i Tarım TV'lerini takip ettiğini belirtmektedir. Genç çiftçilerin bilgiye erişiminde önemli bir unsur olan internet kullanımı, internette alışveriş ve sosyal medya kullanım alışkanlıkları incelendiğinde; internette alışveriş yapan çiftçilerin oranının %39,7, kısmen yapanların oranının ise %6,4 olduğu görülmektedir. Bu bağlamda yaklaşık yarısının %46,1'inin internette alışveriş yaptığı, %53,8'inin ise alışveriş yaparken interneti kullanmadığı görülmektedir. Bununla birlikte genç çiftçiler arasında sosyal medya kullanımının ise daha yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. Sosyal medya kullanan çiftçilerin oranı %53,2 iken, kısmen kullananlarla birlikte bu oranın %68,8'e yükseldiği görülmektedir. Sosyal medya kullanmayan çiftçilerin oranının ise %31,2 olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 2. Genç çiftçilerin tarımdan ayrılma ile ilgili görüşleri (%)

Görüşler	Evet	Hayır	Toplam
Kendine ait ev bulunma	54,8	45,2	100
Şehir merkezinde ev bulunma	21,3	78,7	100
Yaşam yerini kırsal olarak değerlendirme	90,5	9,5	100
Yaşam yerinin kırsal olmasını sorun görme	52,8	47,2	100
Tarımı terk etme/bırakma	49,4	50,6	100
1 yıl içinde	40,9	-	-
2 yıl içinde	36,4	-	-
3-10 yıl arasında	22,7	-	-
Yaşam yeri tercihi	Kırsal: 46,9	Şehir: 53,1	100
Tarım sektörü yönetiminden memnuniyet	27,1	72,9	100
Tarımsal desteklerden memnuniyet	28,2	71,8	100
Şehre taşınma	38,1	61,9	100

Genç çiftçilerin kırsal alana yönelik değerlendirmeleri incelendiğinde; kırsal alanın olumlu yönleri olarak huzurlu ve stresten uzak bir yaşam biçimi (%18,1), temiz hava (%15,1) ve doğal yaşam (%10,8) ile ekonomik koşulların (%14,5) uygunluğu ön plana çıkmaktadır. Bunlara ek olarak trafik, güvenlik gibi konuların da şehir hayatına kıyasla daha olumlu yönler olarak kabul edildiği görülmektedir. Kırsal alanda yaşayanların temel ihtiyaçların sıralamasında sağlık, eğitim, ulaşım ve altyapı ile iletişim konuları başta gelmektedir. Diğer yandan genç çiftçiler açısından bakıldığında kırsal anda sosyal imkânların yetersizliği (%21,8), düşük gelir düzeyi (%10,9), ulaşım ve sağlık (%9,1)

imkânlarının yetersizliği ile iletişim ve eğitim (%5,5) fırsatlarının yetersizliği gibi konulardaki eksiklikler genç çiftçiler açısından sorun olarak görülmektedir.

Bölgede devlet tarafından yapılan altyapı yatırımlarına yönelik olarak genç çiftçilerin %60,3'ü altyapı yatırımlarının yapıldığını ifade ederken, %39,7'si bu yatırımların yapılmadığını belirtmektedirler. Söz konusu bu altyapı yatırımlarından memnuniyet düzeyleri incelendiğinde; sportif alanlar (%76,5), eğlence (%76,1) ve kültürel mekânlar (%64,2) ile ilgili yatırımların yetersiz olduğu belirtilmiştir. Buna karşın kanalizasyon, sağlık ve eğitim hizmetleri

ile köy sularına yönelik yatırımların orta ve yeterli seviyede olduğu görülmektedir.

Genç çiftçilerin sahip olduğu niteliklerin belirlenmesi amacıyla kendilerini farklı konularda değerlendirmeleri istenmiştir. Bu bağlamda genç çiftçilerin traktör kullanma (%79,7), meyve budama (%77,2), tarımsal muhasebe (%55) ve sosyal medya kullanabilme (%53,2) konularında becerileri olduğu görülmektedir. Buna karşın ankete katılan genç çiftçiler, finansal kaynaklara erişim (%33,8), müzik aleti çalabilme (%20,5) tarımsal proje hazırlayabilme (%16,5) kırsal kalkınma hibe ve fonları hakkında bilgi sahibi olma (%14,3), yabancı dil bilme (%14,1) ile borsada faaliyet (%5,1) ile şirket kurma (%3,8) konularında yeterli beceriye sahip olmadıklarını

düşünmektedirler. Bu durum özellikle finansal problemleri ile hibe-fonlara erişimde genç çiftçiler açısından önemli sorunların bulunduğunu göstermesi açısından önemlidir. Ayrıca risk alma ve gelecek kaygılarından dolayı da şirketleşme veya aile ortaklığı benzeri oluşumlara soğuk bakıldığı görülmektedir.

Tarımsal üretim faaliyeti gerçekleştiren genç çiftçiler açısından en önemli sorun alanlarının başında üretimden kaynaklı sorunların (%25,0) geldiği görülürken, bunu %23,7 ile finansman konuları, %19,7 ile bilgi ve teknolojiye erişim, %11,8 ile arazi sorunları, takip etmektedir. Bunlara ek olarak su ve sulama %6,6 ve gelecek kaygısı problemleri %3,9 olarak belirlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Genç çiftçilerin sorunları

Sorunlar	Frekans (adet)	%
Üretim sorunları (maliyet, destekleme, pazarlama vb.)	19	25,0
Finansman sorunları (kredi, hibe vb.)	18	23,7
Bilgi ve teknolojiye erişim	15	19,7
Arazi	9	11,8
Su ve sulama	5	6,6
Gelecek kaygısı	3	3,9
Makine-ekipman	2	2,6
Sosyal güvenlik	1	1,3
Diğer (hayvan bulunmaması, zarar vb.)	4	5,3
Toplam	76	100,0

Genç çiftçilerin mesleki eğitim ve sertifika sahipliliği incelendiğinde; %18,2'sinin eğitim alırken, %81,8'inin herhangi bir eğitim almadığı belirlenmiştir. Diğer yandan örgün veya yaygın eğitim dışında sertifika programlarına katılım durumuna bakıldığında %21,1'inin sertifika sahibi olduğu, %78,9'unun ise herhangi bir sertifika programına katılmadığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte katılım sağlanan sertifika programları hayvancılık (%27,3), su yönetimi (%18,2), tavukçuluk (%9,1) ön plana çıkmaktadır. Genç çiftçiler açısından eğitim ihtiyaçları tespit edilirken hedef kitlenin talepleri doğrultusunda planlama yapılması önemlidir. Bu bağlamda bölgedeki genç çiftçilerin yaklaşık %80'i (kısmen dahil) bitkisel üretim bakım işleri konusunda, %79,2'si proje yazma ve finansal destek bulma konusunda eğitim talep etmektedirler. Ayrıca yatırım danışmanlığı, muhasebe ve satış ile bilişim teknolojileri konusunda da eğitim ihtiyaçları bulunduğu

görülmektedir. Diğer yandan genç çiftçilerin tarımsal işletme yönetimi, finansal okuryazarlık, dijital tarım teknolojileri gibi konularda eğitilmesi ve desteklenmeleri bu doğrultuda ülkemiz tarımı açısından önemli bir yatırım olacaktır.

Çizelge 4 incelendiğinde kırsal alanda bulunan genç çiftçilerin beklentileri incelendiğinde bu kitlenin sorunlarının tam olarak bilinmediği görüşü (3,5) ön plana çıktığı görülmektedir. Genç çiftçiler kendilerinin işletme yönetiminde daha başarılı olacağı (3,2) inancı taşımaktadırlar. Ayrıca daha geleneksel üretime yatkın olan bu kitlenin, sulu tarım, arazi ıslahı, toplulaştırma, pazarlama, araştırma enstitüleri veya üniversitelerle işbirliği gibi bilgi ve kredi-hibe gibi finansman imkânlarına erişimde sorunlar yaşadığı görülmektedir. Bu bağlamda özellikle genç çiftçi destekleme programlarının çeşitlendirilmesi faydalı olacaktır.

Çizelge 4. Kırsal alanda genç çiftçilerin başlıca beklentileri

Düşünceler	Ortalama*
Genç çiftçilerin sorunları yeterince bilinmemektedir.	3,5
Genç çiftçiler işletmeleri daha iyi yönetirler.	3,2
Genç çiftçiler, Genetiği Değiştirilmiş (GDO) ürünlerin üretilmesine karşıdır	3,1
Genç çiftçiler tarım ürünleri hastalık ve zararlılarla mücadele konusunda hassastırlar	3,1
Genç çiftçiler, üretimi verimli daha bir şekilde yapmaktadır.	3,0
Genç çiftçilerin yetiştirdikleri ürün kalitesi daha yüksektir.	3,0
Genç çiftçiler geleceğe yönelik topluma umut vermektedirler	3,0

*1: Kesinlikle katılmıyorum 2: Katılmıyorum 3: Kararsız 4: Katılıyorum 5: Kesinlikle katılıyorum

Genç çiftçilerin devletten beklentileri; hali hazırda devam eden IPARD veya KKYDP gibi programlar kapsamında özellikle genç çiftçilere yönelik özel destekleme uygulamalarının çeşitlendirilerek devam etmesi ve sayıca artırılmasıdır. Buna ek olarak uygun faizli veya

faizsiz kredi, hibe veya proje destekleri gibi finansman imkânlarının gençler lehine düzenlenmesidir. Pazara entegrasyon açısından pazar bilgilerine sürekli erişim imkânı sağlanması ve işletmelerin modernizasyonu da beklentiler arasında bulunmaktadır (Çizelge 5).

Çizelge 5. Genç çiftçilerin devletten beklentileri*

Beklenen Yardımlar	Frekans (adet)	%
Genç çiftçilerin daha fazla desteklenmesi	68	23,0
Finansman destekleri	64	21,6
Tarımsal işletmelerin modernizasyonu	55	18,6
Daha fazla eğitim imkânı	51	17,2
Katma değeri yüksek ürünlere olan desteklerin artması	50	16,9
Diğer (tüccar kalksın malı devlet alsın)	8	2,7
Toplam	296	100,0

*Çoklu cevap verilmiştir.

Genç çiftçiler açısından girişimcilik ve inovasyon kavramlarının ne ifade ettiği tarımsal üretimin geleceği açısından önemlidir. Bu bağlamda genç çiftçiler açısından girişimcilik kavramı; ekonomik (%32,6) kavramlarla ilişkili iken, %12 oranında da yenilik ve güncel bilginin takibi ile destek ve finansman anlamına gelmektedir. Diğer yandan genç çiftçiler açısından inovasyon özellikle yenilik (%31,6) olarak algılanmakta olup, üretim-hasat-satış (%21,1) ile değişim ile yeniden yapılanmayı (%15,8) ifade etmektedir.

Genç çiftçiler açısından tarımsal üretimde yaşanan sorunların daha ağır hissedildiği açıktır. Bu bakımdan gençlerin tarımsal faaliyetlerini çeşitlendirmesi diğer bir seçenek olarak ortaya çıkmaktadır. Bölgede genç çiftçilerin %71,6'sı tarımsal faaliyetini çeşitlendirmeyi düşündüğünü ifade ederken, %28,4'ü ise bunu benimsememektedir. Tarımsal faaliyetlerini çeşitlendirmeyi düşünenler daha çok tarım makinaları (%42,3), enerji üretimi (%28,8) ve

kırsal turizm (%26,9) konularında yatırım düşünmektedirler.

Sonuç

Çalışma sonuçlarına göre, genç çiftçilerin ailelerin geçimlerinin zorluğundan ve sahip oldukları gelir düzeyinin düşüklüğü, ek gelir getirici faaliyetlere yönelememe, uygun finansman imkânlarına erişememe gibi öncelikli sorunları olduğu görülmektedir. Buna ek olarak yaşlı çiftçilerle aralarındaki farklılıklar da, özellikle arazi genişliği bakımından, gençlerin tarımdan uzaklaşmalarına ana neden olabilmektedir. Diğer yandan genç çiftçilerin çocuklarının daha iyi eğitim ve sağlık hizmeti almaları gibi önceliklerinin de bulunduğu görülmektedir. Bu bağlamda özellikle genç çiftçilere yönelik olarak kırsalda eğitim ve sağlık gibi temel önceliklerin karşılanması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Ayrıca köy içi yollar, eğitim imkânları, sosyal imkânları, teknoloji kullanımı ve benzeri imkânlar da artırılması kırsal alanı

genç çiftçiler açısından daha cazip hale getirebilecektir. Bu bakımdan halen uygulanmakta olan destekleme politikalarının yetersiz olduğu ve kapsamının genişletilmesine, desteklerin sektörel ve mekânsal olarak daha farklı hale getirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda özellikle genç nüfus açısından; girişimcilik eğitimleri, genç ve kadın çiftçilere yönelik kooperatifleşme ve özel üretici birlikleri kurulması, hazineye ait tarım arazilerin gençlere belirli süre ile tahsisi, genç çiftçilere belirli bir süre asgari ücret ödenmesi, uzaktan eğitim modülleri geliştirilmesi mümkündür. Bu ve benzeri ek önlemlerin alınması kırsalda hayatın ve tarımın geleceği açısından faydalı olacaktır.

Genç çiftçilere pozitif ayrımcılık sağlanan kırsal yatırım teşvik programlarının uygulanarak kırsal alanda konut desteği, finansman desteği ve danışmanlık desteklerinde de iyileştirmeler yapılması sağlanmalıdır. Özellikle şehirde konut sahipliğinin tarımı terk etmede önemi nedeniyle de kırsalda konut sahipliğine yönelik Devlet destekli uygun faizli ek konut desteği programlarının başlatılması gerekmektedir.

Diğer yandan ekonomik faktörlerin de tarım sektörünü terk etmede rolü bulunmaktadır. Bu bağlamda gelir seviyesinin yükselmesiyle de tarımda kalma eğilimin artacağı görülmektedir. Genç çiftçilere yönelik olarak tarımsal sigorta sisteminin yaygınlaştırılarak gelir garantisi sağlanması (gelir sigortası), tarımsal ürünlere yönelik fiyat sigortası gibi alternatif modellerin hayata geçirilmesi, yaşlı çiftçilere yönelik erken emeklilik programı uygulanmasıyla gençlerin üretim sürecine dahil edilmesi ve kırsalda ekonomik faaliyetlerin çeşitlendirilmesi için çalışmalar yapılması faydalı olacaktır.

Tarımla uğraşan genç nüfusun eğitimini sürdürebilmesi için uzaktan eğitim modülleri gibi farklı uygulamaların geliştirilmesi ve bu alanda dijital teknolojilerden yararlanılması faydalı olacaktır. Ayrıca bölgede sosyal medya kullanım oranının % 68,8 düzeyinde olması da genç çiftçilerin dijital teknolojileri kullanım konusunda yeterliliklerini göstermesi açısından önemlidir.

Kaynaklar

Aksoy, A., Yavuz, F., 2012. Çiftçilerin Küçükbaş Hayvancılık Yetiştiriciliğini Bırakma Nedenlerinin Analizi; Doğu Anadolu

Bölgesi
http://dergi.omu.edu.tr/index.php/ANAJA S/article/view/1966. Erişim Tarihi: 11 Nisan 2018.

Ergin, A., 2017, “Kırsal Kalkınma Çalışmaları”, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarım Reformu Genel Müdürlüğü, Ankara.

GTHB, 2017, Çiftçi Kayıt Sistemi Verileri, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ankara

GTHB, 2018, IPARD Programı İstatistikleri, <https://ipard.tarim.gov.tr>, Erişim Tarihi: 16.07.2018.

Geray, C., 1978. Kırsal Alanda Kalkınma ve Gençlik. Ankara Üniversitesi SBF Dergisi. Cilt:33, Sayı:3. Ankara.

Gülçubuk, B., 2013, Türkiye Tarımının Ekonomi-Politik ve Sosyolojik Nitelikleri Açısından Arazi Toplulaştırması. Türk Tarım Dergisi, 210,16-21.

Hamilton, W., Bosworth, G., Ruto, E., 2015. Entrepreneurial younger farmers and the 'young farmer problem' in England. In: Agrosym 2015, 15-18 October 2015, Jahorina Mountain, Sarajevo, Bosnia.

Lostak, M., Zagata, L., 2017. Farm Succession and Ageing of Farmers a Challenge to Sustainability in Casee Region. 15-16 May 2017 | the 8th International Conference CASEE, Warsaw University of Life Sciences.

Miran, B., 2007. Introduction to Statistics, Ege University, Pages: 297, İzmir, Turkey.

OECD, 2018. <https://data.oecd.org/unemp/youth-unemployment-rate.htm>. Erişim Tarihi: 9 Haziran 2018.

Stefanova, N.A., 2018, “The role of e-agriculture in the context of global and regional challenges”, FAO-High Level Forum on e-agriculture, “2gether 4 Strong Digital Agriculture”, 18-20 April 2018, Sofia, Bulgaria.

Unaakıtan, G., Başaran, B., 2018. Genç Çiftçi Projesinin Başarısı İçin Bir Öneri; Genç Çiftçi Kooperatifleri. Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi, 2018: 04 (02).

Uçak, H., 2016, “Dünyada ve Avrupa Birliğinde Genç Çiftçi: Türkiye Açısından Bir Değerlendirme” Uluslararası Gençlik Araştırmaları Kongresi, ISBN: 978-605-4397-55-6, 27-31 Mayıs 2016, Muğla.

- Yılmaz, M., 2015. Changes of Rural Population in Turkey and its Distribution by Provinces (1980-2012), Eastern Geographical Review; Cilt 20, Sayı 33, ISSN: 1302-7956, Erzurum, Turkey.
- Yılmaz, B., Daşdemir, İ., Atmış, E., Lise, W., 2010. Factors Affecting Rural Development in Turkey: Bartın Case Study. Forest Policy and Economics 12(4):239-249.
- Zagata, L., Sutherland, L.A., 2015. Deconstructing the 'young farmer problem in Europe': Towards a research agenda. Journal of Rural Studies, Volume 38, April 2015, Pages 39-51.

alatarım Dergisi Yayın İlkeleri

alatarım dergisi TÜBİTAK/ULAKBİM TR Dizin ve CAB INTERNATIONAL tarafından dizinlenen, Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü - Alata tarafından yılda 2 defa çıkarılacak olan tarımsal içerikli makalelerin yayınlanacağı, hakemli bir dergidir. Bu dergide *tüm tarımsal konularda* araştırma ve derleme makaleler yayınlanacaktır.

1. Yayınlanacak olan makaleler başka hiçbir yerde yayınlanmamış olacaktır.
2. Yayınlanan her makalenin sorumluluğu yazar(lar)ına aittir.
3. Gönderilen makale yayın kurulunca incelenerek, değerlendirilmesi için hakemlere gönderilecektir. Hakemlerce yayınlanmaya değer bulunan makaleler yayınlanacaktır.
4. Makale yayın sırası yayın kuruluna geliş sırasına göre olacaktır. Gönderilen makaleler yayınlansın veya yayınlanmasın geri verilmeyecektir.
5. Yayın kurulu gerekli gördüğü takdirde makalede kısaltma ve düzeltme yapabilecektir.
6. Yayınlanan yazılardan dolayı yazar(lar)a telif hakkı ödenmeyecektir.

Dergi yazışma adresi: **alatarım Dergisi**

Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
33740 Erdemli - Mersin

e-posta : alatarim@yahoo.com

alatarım Dergisi Yazım Kuralları

1. Dergi yayın dili Türkçe ve İngilizce'dir. Sadece Abstract ve Key Words kısımları İngilizce veya Türkçe olmalıdır.
2. Abstract ve Öz 250, Key Words ve Anahtar Kelimeler 5 kelimeyi geçmemelidir.
3. Yazım sırası **Türkçe Başlık, Yazar(lar)ın Ad(lar)ı ve Kurum(lar)ı, Öz, Anahtar Kelimeler, İngilizce Başlık, Abstract, Key Words, Sorumlu Yazar, E-mail Adresi, Giriş, Materyal ve Metot, Bulgular ve Tartışma, Sonuç, Kaynaklar** kısmından oluşmalıdır. **Teşekkür** kısmı bulunması durumunda Kaynaklar kısmından önce yazılmalıdır. Derleme makalelerde Abstract, Özet ve Kaynaklar dışındaki kısımlar olmamalıdır.
4. Tüm makale A4 (210x290 mm) boyutunda, sağ, sol, üst ve alt kısımlardan 3,0 cm kenar boşluğu bırakılarak, tüm metin iki yana yaslı olarak, MS Word uyumlu programda, Times New Roman yazı karakterinde, 11 punto ve en fazla 8 sayfa olarak yazılmalıdır.
5. Metnin hiçbir yerinde paragraf girintisi kullanılmamalı, ancak paragraflar arası bir aralık boşluk bırakılmalıdır.
6. Başlıktan sonra bir aralık boşluk bırakılarak yazar(lar)ın ad(lar)ı açık bir şekilde yazılmalıdır. Yazar(lar)ın kurum(lar)ı isimlerinin önüne konulan rakamlar yardımıyla isimlerin altında şekilde yazılmalıdır. Sorumlu yazar ve e-mail adresi abstracttan sonra yazılmalıdır.
7. Çizelge başlıkları üst, şekil başlıkları alt kısımda bulunmalıdır. Çizelge ve şekil isimleri küçük harflerle yazılmalıdır.
8. Kısaltmalarda Uluslararası Birimler Sistemine (SI) uyulacaktır. Standart kısaltmalarda (cm, g, TAGEM, vb) nokta kullanılmamalıdır.
9. Kaynaklar metin içerisinde yazarın soyadı ve yıl esasına göre verilmelidir. Soyadın ilk harfi büyük ve yıl ile arasında virgül olmalıdır. İki yazara ait kaynak kullanıldığında soyadlar arasında **ve** bağlacı, ikiden fazla olması durumunda birinci yazarın soyadından sonra **ve ark.** ifadesi kullanılmalıdır. Kaynaklar kısmında ise soyad ve yıl sırasına göre alfabetik sırayla yazılmalıdır. Birinci satır normal, alt satırlar 1 cm içeriden başlamalıdır. Kaynak yazımı aşağıdaki genel kalıba uygun olmalıdır.

a) Kaynak bir kitap ise;

Yazarın soyadı, adının baş harfi, yıl, kitabın adı, basımevi, basım yeri ve sayfa sayısı

McGregor, S.E., 1976. Insect Pollination of Cultivated Crop Plants. USDA, Washington. 411.

b) Editörlü bir kitaptan alıntı ise;

Yazarın soyadı, adının baş harfi, yıl, eserin başlığı, editörün adının baş harfi, soyadı, kitabın adı, basımevi, basım yeri ve çalışmanın başlangıç ve bitiş sayfaları

Carpenter, F.L., 1983. Pollination Energetics in Avian Communities: Simple Concepts and Complex Realities. Insect Foraging Energetics. (C.E. JONES ve R.J. LITTLE, eds) Handbook of Experimental Pollination Biology. Van Nostrand Reinhold Company Limited. Wokingham, Berkshire, England. 215-234.

c) Bir dergide yayınlanan makale ise;

Yazarın soyadı, adının baş harfi, yıl, makale başlığı, derginin adı, derginin cilt ve sayısı (sayı parantez içinde verilmelidir) ile çalışmanın başlangıç ve bitiş sayfaları

Dreller, C., Tarpy, D.R., 2000. Perception of the Pollen Need by Foragers in a Honeybee Colony. Animal Behaviour. 59(1):91-96.

d) Bir yazarın çok sayıda yayını incelenmişse ismini tekrarlamaya gerek yoktur. Bir yazarın aynı yılda yayınlanmış birden fazla yayını varsa **a** ve **b** gibi harflerle gösterilmelidir.

f) Yazarı bilinmeyen ancak bir kurum tarafından yayınlanmış yayınlarda kurum adı verilmeli, uluslararası kısaltması varsa açık adıyla yazılmalı ve yayın yılı verilmelidir.

g) Elektronik adresten yararlanılan kaynakta, kaynağın erişilebileceği URL ve erişim tarihi verilmelidir. <http://arastirma.tarim.gov.tr/alata>
Erişim tarihi: 12.10.2017.

h) Kaynak yayınlanmamış bir rapor, tez veya ders notu ise bilgiler olağan düzende verildikten sonra parantez içinde **"yayınlanmamış"** sözcüğü eklenmelidir.

**Alata Bahçe Kùltürleri
Araştırma Enstitüsü**



**Alata Horticultural
Research Institute**

33740 Erdemli, MERSİN, TÜRKİYE

Tel : 0 324 518 00 52 - 54

Fax : 0 324 518 00 80

e-mail : alata@tarim.gov.tr

<http://arastirma.tarim.gov.tr/alata>

