

## Antalya İli ve İlçelerindeki Örtüaltı Hıyar (*Cucumis sativus* L.) ve Kabak (*Cucurbita pepo* L.) Üretim Alanlarında Viral Etmenlerin Saptanması

Ahmet ÇAT\*, Nejla YARDIMCI, Handan ÇULAL KILIÇ

Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 32200, Isparta

(Alınış / Received: 19.10.2015, Kabul / Accepted: 11.02.202016, Online Yayınlanma / Published Online: 15.04.2016)

### Anahtar Kelimeler

Hıyar  
*Cucumis sativus*  
Kabak  
*Cucurbita pepo*  
ELISA.

**Özet:** Bu çalışma, 2014-2015 yılları arasında Antalya ili ve ilçelerinde örtüaltı hıyar (*Cucumis sativus* L.) ve kabak (*Cucurbita pepo* L.) üretim alanlarında ZYMV (*Zucchini yellow mosaic virus*), PRSV (*Papaya ring spot virus*), SqMV (*Squash mosaic virus*) ve CMV (*Cucumber mosaic virus*)'nün varlığının, serolojik, ve biyolojik yöntemlerle saptanması ve toplanan örneklerdeki yaygınlığının ortaya konulması amacıyla 2014-2015 yılları arasında yürütülmüştür. Örtüaltı hıyar ve kabak üretim alanlarından alınan ve virüs şüphesi duyulan 455 yaprak ve meyve örneğinin hepsi DAS-ELISA ile testlenmiştir. Teslenen 455 örneğin 346 adedinde (%76) bir ve daha fazla virüs ile enfekteli olduğu belirlenmiştir. ELISA testleri sonucunda pozitif reaksiyon veren bitkilerden alınan dokular mekanik inokulasyon çalışmalarında kullanılmıştır. İndikatör bitkiler üzerinde 15-30 gün gibi bir sürede belirti gözlenmiştir.

## Identification of Viral Agents in the Greenhouses in Cucumber and Pumpkin in Antalya Province and Counties

### Keywords

Cucumber  
*Cucumis sativus*  
Pumpkin  
*Cucurbita pepo*  
ELISA.

**Abstract:** This study was conducted to determine of ZYMV (*Zucchini yellow mosaic virus*), PRSV (*Papaya ring spot virus*), SqMV (*Squash mosaic virus*) ve CMV (*Cucumber mosaic virus*) in cucumber and pumpkin by using serological and biological methods in Antalya province and counties between 2014 and 2015. Collected samples in the greenhouses were tested with ELISA test. ELISA test show that among 455 samples, 346 were infected with one and more viruses and infection ration was determined as 76%. As a results ELISA tests, positives samples were used for mechanical inoculation studies. The symptoms were observed on indicator plants in 15-30 days after inoculation

### 1. Giriş

Türkiye'de ekolojik koşulların uygun oluşu birbirinden çok farklı bitki türlerinin yetişmesine imkan vermektedir. Bu türler arasında, sebze yetiştiriciliği açısından ülkemiz dünyada önemli bir yere sahiptir. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) 2011 yılı verilerine göre karpuz, kavun, biber ve hıyar üretiminde ikinci, domates ve patlıcan üretiminde de dördüncü sırada yer alan Türkiye, dünya sebze üretiminde lider ülkeler arasında bulunmaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre 2013 yılında ülkemizin toplam meyve ve sebze üretimi 46.7 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Bunun 18.2 milyon tonu meyve üretiminden, 28.5 milyon tonu ise sebze üretiminden sağlanmıştır. Türkiye'de üretim yapılan 54.216

hektarlık alanın %87'si Akdeniz Bölgesi'nde, %36'sı ise Antalya ilinde bulunmaktadır. Türkiye'nin toplam yaş meyve sebze ihracatının yaklaşık %20'sini tek başına sağlayan Antalya için örtüaltı sebzeçilik, sağladığı katma değer ve istihdam açısından oldukça önemli bir sektördür. Türkiye'nin toplam sebze üretiminin %12'sini tek başına sağlayan Antalya ülkemizin yaş sebze üretimi ve ihracatında önemli bir yere sahiptir [1]. Ülkemizde sera alanlarının hem miktar hem de oransal olarak en fazla bulunduğu Antalya bölgesi örtüaltı üretimde %51'lik payla (3.2 milyon ton) birinci sırada yer almakta ve bunun önemli bir bölümünde sebze yetiştiriciliği yapılmaktadır. Antalya'yı sırasıyla, Mersin %18 (1 milyon ton), Adana %11 (670 bin ton) ve Muğla %9 (527 bin ton) illeri takip etmektedir. Bu 4 ildeki toplam örtü altı

üretimimiz yaklaşık 5.4 milyon ton ile toplam örtüaltı üretiminin yaklaşık %90'unu oluşturmaktadır [2].

Diğer tüm kültür bitkileri gibi kabakgiller familyasında yer alan bitkileri de olumsuz etkileyen çok sayıda hastalık etmeni bulunmaktadır. Bu etmenler arasında, virüslerden kaynaklanan hastalıklar dünyada kabakgil bitkilerinin üretimini sınırlamaktadır. Virüs hastalıkları nedeniyle bu alanlarda her yıl önemli düzeyde ürün ve verim kayıpları meydana gelmektedir. Virüslerle etkin bir mücadelenin bulunmaması ve diğer kontrol yöntemlerinin de üreticilerce yeterli düzeyde bilinmeyişi nedeniyle viral enfeksiyonlardan kaynaklanan kayıplar gün geçtikçe artmaktadır [3], [4], [5].

Dünyada kabakgil bitkilerinin üretildiği alanlarda 59'dan fazla bitki virüsü tanımlanmıştır [6]. Bunlar arasında ekonomik açıdan önemli düzeyde zararlı olanların kabak sarı mozaik virüsü (*Zucchini yellow mosaic virus*, ZYMV), karpuz mozaik virüsü (*Watermelon mosaic virus*, WMV), papaya halkalı leke virüsü (*Papaya ring spot virus*, PRSV-W), hıyar mozaik virüsü (*Cucumber mosaic virus*, CMV) ve kabak mozaik virüsü (*Squash mosaic virus*, SqMV) olduğu ifade edilmektedir [7], [8].

PRSV ve ZYMV ile enfekteli kabakgil bitkilerinin yapraklarında mozayik semptomları, şekil bozukluğu ve meyve deformasyonu gözlenir. CMV ile enfekteli bitkilerinin yapraklarında küçülme, beneklenme, bükülme, meydana gelmektedir. Meyvelerin yüzeyindeki pürüzlü görünüm ve lekelenme nedeniyle pazar değeri oldukça düşmektedir [9]. SqMV ile enfekteli fidelerde yapraklarda beneklenme ve bodurlaşma ortaya çıkmaktadır. Daha yaşlı yaprakların kenarlarında çarpıklık, damar açılması ve orta ya da şiddetli mozayik oluşumu görülmektedir. Enfekteli meyveler biçimsiz, çarpık, sığil şeklinde kabarcıklı ve kabukları lekeli [6].

PRSV-W, ZYMV, WMV ve CMV'leri bitkiden bitkiye yaprak bitleri ile non-persistent yol ile taşınan virüslerdir. SqMV ise tohumla taşınmanın yanı sıra çeşitli arı türleri ile taşınabilen bir virüsdür. Bu virüsler bitkilerde tek ya da karışık enfeksiyonlara yol açabilmektedir [6]. Ülkemizde yapılan örtüaltı tarımda son derece önemli bir yeri olan Antalya yöresinde verim ve kalite kaybına neden olan viral etmenlerin araştırılması, tanılanması, taşınma yollarının belirlenmesi ve etkili mücadele yollarının ortaya koyulabilmesi için gerekli bir ön adımdır.

## 2. Materyal ve Metot

Çalışma materyalini, Antalya bölgesinde, Alanya, Gazipaşa, Finike, Kumluca, Serik, Aksu, Merkez, Konyaaltı ve Manavgat ilçelerinden alınan, virüsle

enfekteli olduğundan şüphelenilen kabak ve hıyar bitkilerinin yaprak ve meyve örnekleri oluşturmuştur (Tablo 1).

### 2.1. ELISA testi

Yapılan sürveyelerde, virüs belirtisi sergileyen kabak ve hıyar bitkilerinden alınan genç yaprak ve meyveler materyal olarak kullanılmıştır. ELISA testleri Clark ve Adams (1977)'in önerdiği şekilde yürütülmüştür [10]. Serolojik çalışmada PRSV-W, ZYMV, CMV ve SqMV virüslerine karşı geliştirilen spesifik ELISA kitleri BIOREBA firmasından temin edilmiştir. ELISA çalışmalarında BIOREBA firmasından temin edilen düz tabanlı, 96 kuyu içeren ELISA pleytleri, çeşitli tampon çözeltiler ve EL X 800 universal Microplate Reader Bio-Tek Instruments, Inc.B-2610, Wilrijk, Belgium optik okuyucudan yararlanılmıştır.

**Tablo 1.** Örneklerin alındığı yerler ve örnek sayıları

| Örnek<br>Alınan Yer | Örnek Sayısı |          |           |          |
|---------------------|--------------|----------|-----------|----------|
|                     | Hıyar        |          | Kabak     |          |
|                     | Yaprak       | Meyve    | Yaprak    | Meyve    |
| Alanya              | 85           | 8        | 15        | -        |
| Gazipaşa            | 73           | -        | 23        | -        |
| Finike              | 20           | -        | 4         | -        |
| Kumluca             | 22           | -        | 4         | -        |
| Serik               | 79           | -        | 23        | 2        |
| Aksu                | 22           | -        | 13        | -        |
| Muratpaşa           | 22           | -        | 11        | -        |
| Konyaaltı           | 15           | -        | 3         | -        |
| Manavgat            | 13           | -        | 6         | -        |
| <b>Toplam</b>       | <b>351</b>   | <b>8</b> | <b>94</b> | <b>2</b> |
| <b>Genel</b>        | <b>455</b>   |          |           |          |
| <b>Toplam</b>       |              |          |           |          |

### 2.2. Mekanik inokulasyon çalışmaları

Mekanik inokulasyon çalışmalarında, ELISA testi sonucunda virüs ile enfekteli olduğu saptanan ve absorbans değeri yüksek örnekler kullanılmıştır. Bu örneklerle hazırlanan inokulum steril edilmiş toprak+kum+gübre karışımı ortamlarda yetiştirilen hassas test bitkileri üzerine mekaniksel olarak aşılanmıştır. Bitkiler büyütme kabinlerinde takibe alınmıştır.

### 3. Tartışma ve Sonuç

Çalışmanın ilk aşamasında, virüslerin tanılanması amacıyla yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biri olan DAS-ELISA testi uygulanmıştır [11], [12], [13], [14]. Çalışmada 351 hıyar, 94 kabak ve 10 adet meyve örneği olmak üzere toplam 455 örnek ZYMV, PRSV, CMV ve SqMV'ye karşı testlenmiştir. Testlenen toplam 455 bitki örneğinin 346 adedinin (%76) en az bir virüs ile enfekteli olduğu ortaya konmuştur.

Testlenen 351 hıyar örneğinin 288 (%82) tanesinde en az bir virüs enfeksiyonu belirlenmiştir. Örneklerde en yaygın virüsün ZYMV (%76) olduğu ve bunu

ZYMV+CMV (%11.1), PRSV (%6.26) ve CMV (%3.29)'nin izlediği görülmüştür. Kabak bitkilerinden alınan 94 örneğin 57 (%60) tanesinin en az bir virüs ile enfekteli olduğu belirlenmiştir. Kabaklarda en yaygın virüsün yine ZYMV (%30.85) olduğu görülmüştür. Bunu ZYMV+CMV (%8.51), ZYMV+PRSV (%7.44) ve CMV (%6.35) enfeksiyonları izlemiştir. Kabak örneklerinde tek enfeksiyon halinde SqMV tespit edilememiştir.

Dünyada ve Türkiye'de yapılan çalışmaların sonuçları da kabakgil bitkilerinin yetiştirildiği alanlarda en sık ve yaygın olarak görülen virüslerin başında ZYMV'nin geldiğini göstermektedir. Aynı çalışmalarda bu virüslerin karışık enfeksiyonlarının varlığı da ifade edilmektedir. Bu çalışma sonucunda elde edilen bulgular önceki çalışmalarla benzerlik göstermektedir [15], [11], [16], [17]. İlçeler bazında; Manavgat ilçesinden alınan 19 hıyar ve kabak örneğinin hepsinin (%100) bir veya daha fazla virüs ile enfekteli olduğu tespit edilmiştir. Alanya ilçesinden alınan 108 adet hıyar ve kabak örneklerinin 86 adedinin (%81) bir veya daha fazla virüs ile enfekteli olduğu belirlenmiştir. Gazipaşa ve Serik ilçelerinin her birinden alınan 96'şar hıyar ve kabak örneklerinin ise sırasıyla yüzde 71 ve 72'sinin bir veya daha fazla virüs ile enfekteli olduğu saptanmıştır. Diğer ilçelerden alınan örneklerde ise, enfeksiyon oranları daha düşük seviyelerde kalmıştır. DAS-ELISA'da testlenen 10 meyve örneğinin tamamının bir veya daha fazla virüs ile bulaşık olduğu görülmüştür. Meyve örneklerinde tek enfeksiyon halinde sadece CMV bulunurken CMV+ZYMV ve ZYMV+PRSV ikili enfeksiyonları da belirlenmiştir. Mekanik inokulasyon çalışmalarında, ELISA testi sonucunda virüs ile enfekteli olduğu tespit edilen ve absorbans değeri yüksek örnekler kullanılmıştır.

ZYMV, PRSV ve SqMV'leri ile yapılan mekaniksel inokulasyon çalışmalarında tütün türlerinde herhangi bir belirti elde edilmemiştir. Ancak ZYMV ve CMV enfekteli yaprak örnekleri ile yapılan inokulasyonlar neticesinde hıyar, kabak ve biber bitkileri üzerinde klorotik lekeler, mozayik, yaprak deformasyonu gözlenmiş ve bitkilerde büyüme geriliği gibi belirtiler ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlar çeşitli araştırmacıların sonuçları ile paralellik arz etmektedir [18], [19], [20].

Bu çalışma ile Antalya ili ve ilçelerinde örtüaltı hıyar ve kabak üretim alanlarında ZYMV, PRSV, SqMV ve CMV lerinin varlığı belirlenmiştir. Virüslerin tanılanması amacıyla kullanılan serolojik ve biyolojik yöntemler bu virüslerin tanılanması çalışmalarında başarılı olmuştur. Alanya, Gazipaşa, Finike, Kumluca, Serik, Aksu, Merkez, Konyaaltı ve Manavgat ilçelerinden alınan 455 yaprak ve meyve örneğinin 346'sının (%76) bir veya daha fazla virüs ile enfekteli olduğu belirlenmiştir. Test sonuçları hıyar örneklerinde en yaygın virüsün ZYMV (%76) olduğunu ve bunu ZYMV+CMV (%11.1), PRSV (%6.26) ve CMV (%3.29)'nin izlediğini göstermiştir. Kabak

bitkilerinden alınan 94 örneğin ise 57 (%60) adedinin en az bir virüs ile enfekteli olduğu ve yine ZYMV (%30.85)'nin ilk sırayı aldığı, bunu ZYMV+CMV (%8.51), ZYMV+PRSV (%7.44) ve CMV (%6.35) enfeksiyonlarının izlediği belirlenmiştir.

Yıkıcılığı nedeniyle büyük ekonomik öneme sahip olan virüs hastalıkları karpuz, kavun, hıyar, kabaklarda belirgin bir verim azalmasına neden olmaktadır. Çalışmada ele alınan ZYMV, PRSV ve CMV'nin yüksek oranlarda elde edilmesi bu virüslerin çok sayıda yaprak biti ile kolayca taşınarak geniş üretim alanlarına yayılmasıyla ilintilidir. Viral hastalık etmenlerine karşı kimyasal mücadelenin olmaması, üreticilerin kültürel önlemlere ağırlık vermemesi ve vektör aracılığı ile kolayca yayılması nedeniyle bu hastalıkların tehdit edici boyutunun giderek artmasına yol açmaktadır. Bu nedenle Antalya bölgesi ve ülkemiz genelinde bu virüslere karşı dayanıklı veya tolerant çeşitlerin kullanılması, vektör ve yabancı ot kontrolü, üretim alanlarının korunması, kültürel mücadele ve biyolojik preparatların kullanımı ağırlık kazanmalıdır.

#### **Teşekkür**

Bu çalışma SDÜ-ÖYP-06464-YL-15 numaralı yüksek lisans tezinin bir kısmıdır.

#### **Kaynakça**

- [1] Anonymous, 2010. Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı (Antalya-Isparta-Burdur) Antalya'da Tarım Sektörünün Sorunları Ve Çözüm Önerileri Çalışmayı Örtüaltı Sebzeçilik Alt Sektörü, Çalışma Grubu Raporu 6 Eylül 2010, Antalya.
- [2] Anonymous, 2014. Erişim Tarihi: 04. 12. 2014. <http://www.tuik.gov.tr>
- [3] Yılmaz, M.A., Kaska, N., Gezerel, O., ve Çınar, A., 1979. Turfanda Domateslerde Ekim ve Dikim Zamanlarının Virüs Hastalıklarına Etkisi. Tübitak Proje No. 11.
- [4] Yılmaz, M.A., Davis R.F., 1984. Purification and Particle Morphology of TMV, CMV and ZYMV Isolated from Various Cultivated Crops Grown along the Mediterranean Coast of Turkey. J. Turkish Phytopathology, 13, 20-28.
- [5] Agrios, G. N., 1997. Plant Diseases Caused by Viruses. In Plant Pathology. p. 479-556.
- [6] Lecoq, H., Desbiez, C., 2012. Viruses of Cucurbit Crops in the Mediterranean Region, an Ever-changing Picture. Adv Virus Res. 84, 67-126. doi. 10.1016/B978-0-12-394314-9.00003-8.
- [7] Lovisolo, O., 1980. Virus and Viroid Diseases of Cucurbits. Acta Horticulture, 88, 33-71.

- [8] Lisa, V., Lecoq, H., 1984. Zucchini Yellow Mosaic Virus. CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses No. 282.
- [9] Zitter, T.A., and Murphy, J.F., 2009. CMV. The Plant Health Instructor. DOI. 10. 1094/PHI-I-2009-0518-01.
- [10] Clark, M.F., Adams, A.N., 1977. Characteristic of Microplate Method of Enzyme-Linked Immunosorbent Assay for the Detection of Plant Viruses, J. Gen. Virology, 34, 475-483.
- [11] Ioannou, N., Papayiannis, L.C., Boubourakas, I.N., Dovas, C.I., Katis, N.I., Falk, B.W., 2005. Incidence of Viruses Infecting Cucurbits in Cyprus. Plant Pathology, 153, 530-535.
- [12] Özaslan, M., Aytakin, T., Bas, B., Kılıç, I.H., Afacan, I.D., Dağ, S., 2006. Virus diseases of Cucurbits in Gaziantep-Turkey. Plant Pathology Journal V. 5(1), P. 24-27.
- [13] Yeşil, Ş., Ertunç, F., 2012. Cucurbitaceae 2012. Proceedings of the X<sup>th</sup> EUCARPIA Meeting on Genetics and Breeding of Cucurbitaceae (eds Sari, Solmaz and Aras) Antalya (Turkey), 15-18 October, 2012.
- [14] Topkaya, Ş., Ertunç, F., 2012. Cucurbitaceae 2012. Proceedings of the X<sup>th</sup> EUCARPIA Meeting on Genetics and Breeding of Cucurbitaceae, Antalya, Turkey, 15-18 October, 2012 pp. 759-762.
- [15] Svoboda, J., Polák J., (2002). Distribution, Variability and Overwintering of *Zucchini yellow mosaic virus* in the Czech Republic. Plant Protect. Sci., 38, 125-130.
- [16] Köklü, G., Yılmaz, Ö., 2006. Occurrence of Cucurbit Viruses on Field-Grown Melon and Watermelon in the Thrace Region of Turkey. Phytoprotection, 87, 123-130.
- [17] Svoboda, J., 2010. ISHS Acta Horticulturae 917.XXVIII International Horticultural Congress on Science and Horticulture for People (IHC2010), International Symposium on Plant Protection. ISBN 978-90-66055-44-5, 45,(1)
- [18] Çağlar, B.K., Yılmaz, M.A., 2002. Detection of Squash Mosaic Comovirus of Cucurbits by Biological, Serological and Advanced Techniques Methods in Çukurova Region in Turkey. J. Turk. Phytopath., 31 (2), 79-87.
- [19] Karamanlı, A., 2007. Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti (KKTC)'nde Kabakgil Yetiştirilen Alanlarda Hıyar Mozaik Virüsü (Cucumber Mosaic Virüs, CMV) ve Kabak Sarı Mozaik Virüsü (Zucchini Yellow Mosaic Virüs, ZYMV)' nün Surveyi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 86s, Adana.
- [20] Çalışkan, F.A., 2010. Kabak Sarı Mozayik Virüsü (zucchini yellow mosaic virus, zymv)'nün Tanısı Ve Bitki Aktivatörleri Kullanılarak Mücadele Olanaklarının Araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 106s, Adana.