



## Determination of Some Virus Diseases Infecting *Dahlia* Species Grown for Landscape Purposes in Konya Province Parks and Home Gardens by Serological Methods<sup>#</sup>

Serkan Yeşil<sup>1,a,\*</sup>

<sup>1</sup>Selçuk University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Konya, Türkiye

\*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><sup>#</sup>This study was presented at the 6th International Anatolian Agriculture, Food, Environment and Biology Congress (Kütahya, TARGID 2022)</p> <p>Research Article</p> <p>Received : 15.11.2022 Accepted : 23.11.2022</p> <p>Keywords: CMV <i>Dahlia</i> spp. DAS-ELISA Konya TSWV</p>	<p>In this study, it was aimed to reveal some viruses that are a problem in <i>Dahlia</i> plants grown for ornamental plants in parks and home gardens in Selçuklu, Karatay and Meram districts of Konya. For this reason, in the 2019 summer, leaf samples were taken from 152 <i>Dahlia</i> plants showing symptoms similar to virus disease symptoms such as mosaic, deformations, yellowing, blight on the leaves and stunted plants. Possible infections of <i>Cucumber mosaic virus</i> (CMV), <i>Tomato spotted-wilt virus</i> (TSWV) and <i>Impatiens necrotic spot virus</i>, (INSV) on these leaves were tested by serological-based DAS-ELISA (Double Antibody Sandwich- Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay) method. According to DAS-ELISA results, it was determined that 46.71% of the samples were infected with at least one of these three viruses. In addition, TSWV was detected as the most common virus with a 38.82% relative incidence in the samples, followed by CMV (27.63%). Mixed infections of the viruses were also detected in the leaf samples tested. As a result of the tests, only CMV + TSWV double infection was detected in a total of 30 samples. On the other hand, INSV infection was not detected in any of the leaf samples tested. As a result of survey studies, the average of prevalence rate of virus diseases in <i>Dahlia</i> plants grown in Konya was calculated as 69.56%. Moreover, it was determined that virus diseases were most common in Selçuklu district (75.47%). This is the first report of CMV and TSWV on <i>Dahlia</i> spp. in Türkiye.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 10(sp1): 2789-2794, 2022

## Konya İli Park ve Ev Bahçelerinde Peyzaj Amaçlı Yetiştirilen *Dahlia* Türlerinde Enfeksiyon Yapan Bazı Virüs Hastalıklarının Serolojik Yöntemlerle Belirlenmesi

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p>Araştırma Makalesi</p> <p>Geliş : 15.11.2022 Kabul : 23.11.2022</p> <p>Anahtar Kelimeler: CMV <i>Dahlia</i> spp. DAS-ELISA Konya TSWV</p>	<p>Bu çalışmada, Konya ilinin Selçuklu, Karatay ve Meram ilçelerindeki park ve ev bahçelerinde süs bitkisi amaçlı yetiştirilen dahlia bitkilerinde sorun olan bazı virüslerin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu sebeple, 2019 üretim sezonunda sürveyler gerçekleştirilerek yapraklarda mozaik, şekil bozuklukları, sararmalar, yanıklıklar, bitkilerde bodurluk gibi virüs hastalık belirtilerine benzer belirtiler gösteren 152 dahlia bitkilerinden yaprak örnekleri alınmıştır. Bu yapraklardaki olası Hıyar mozaik virüsü (<i>Cucumber mosaic virus</i>, CMV), Domates lekeli solgunluk virüsü (<i>Tomato spotted-wilt virus</i>, TSWV) ve Camgüzeli nekrotik leke virüsü (<i>Impatiens necrotic spot virus</i>, INSV) enfeksiyonları serolojik test yöntemlerinden DAS-ELISA (Double Antibody Sandwich-Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay) testi ile araştırılmıştır. DAS-ELISA sonuçlarına göre örneklerin % 46,71'inin bu üç virüsten en az bir tanesi ile bulaşık olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, TSWV örneklerde % 38,82'lik bulaşıklık oranı ile en yaygın virüs olarak tespit edilirken, bu virüsü CMV (% 27,63) takip etmiştir. Testlenen yaprak örneklerinde söz konusu virüslerin karışık enfeksiyonları da belirlenmiştir. Testlemeler sonucunda sadece CMV + TSWV ikili enfeksiyonu toplam 30 örnekte tespit edilmiştir. Bununla birlikte testlenen hiçbir yaprak örneğinde INSV enfeksiyonu belirlenmemiştir. Sürvey çalışmaları neticesinde, Konya ilinde yetiştirilen dahlia bitkilerindeki virüs hastalıklarının yaygınlık oranı % 69,56 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, virüs hastalıklarının Selçuklu ilçesinde (% 75,47) en yaygın olarak görüldüğü belirlenmiştir. Gerçekleştirilen bu çalışma ile CMV ve TSWV enfeksiyonları <i>Dahlia</i> spp.'de Türkiye için ilk kez belirlenmiştir.</p>



## Giriş

*Dahlia* spp. Amerika Birleşik Devletleri'nde ve dünyanın diğer birçok ülkesinde yüksek ekonomik öneme sahip hem kesme çiçek olarak kullanılabilen hem de peyzaj amaçlı park ve bahçelerde yetiştirilen bir süs bitkisidir (Brunt, 1971; Albouy, 1995). Türkiye'de "Yıldız çiçeği" olarak bilinen bu çiçek, dünyada "dahlia" olarak bilinmektedir. Bu süs bitkisi, ayçiçeğinin de içinde bulunduğu Asteraceae familyasında yer almaktadır. Bu güne kadar, 35 yabani türü tanımlanmış (Saar ve Sørensen, 2005) olan bu süs bitkisi daha çok *D. pinnata* veya *D. variabilis* türlerinin çeşitleriyle tanınmaktadır. Özellikle, *D. variabilis* türünün dünyada binlerce çeşidi isimlendirilmiş bulunmaktadır. Yıldız çiçeğinin doğada 30 kadar türü ve bu türlerin yaklaşık 20.000 kadar çeşidi bulunmaktadır (Önay, 2007; Mariña, 2015). Bazı türler 6 metreye kadar boylanırken, bazıları 15 cm boyundadır (Alp, 2008). Dahlia türleri; kuvvetli, çok dallı, dik gelişen bir çalıyı andırırlar. Genellikle çok yıllık bitkiler olup; depo organları yumru kök şeklinde gelişmiştir (Tanrıverdi, 1993). Yapraklar basit veya bileşik, sarmal ya da karşılıklıdır. Farklı tiplerdeki çiçeklerinin, Amerika Dahlia derneğince 15 farklı renge sahip olabileceğini belirlenmiştir (Anonymous, 2022). Konya ilinde daha çok dış mekan süs bitkisi olarak yetiştirildiği için, iri çiçekli çeşitlerin yetiştiriciliği tercih edilmektedir. Türkiye'de süs bitkileri yetiştiriciliği iç mekân süs bitkileri, dış mekân süs bitkileri, kesme çiçekler ve çiçek soğanları başlıkları altında gerçekleştirilmekte olup, 2021 üretim sezonunda, toplam 54.965 da alanda 1.710.413.647 adet süs bitkisi üretimi gerçekleştirilmiştir. Üretimin en fazla yapıldığı iller sırasıyla İzmir, Sakarya, Antalya, Yalova, Bursa ve İstanbul'dur (TÜİK, 2022).

Diğer kültür bitkilerin yetiştiriciliğinde olduğu gibi Dahlia yetiştiriciliğinde de birçok abiyotik ve biyotik kaynaklı stres faktörleri bitki gelişimini ve çiçek kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Özellikle virüs hastalıkları mücadelelerinin zor olması sebebiyle varlıkları büyük önem arz etmektedir. Dahlia yetiştiriciliğinde en az 14 tane virüs hastalığı ile 3 viroid kaynaklı hastalığın sorun oluşturabildiği rapor edilmektedir (Brunt, 1971; Albouy, 1995; Sastry ve ark., 2019). Bunların arasında, Hıyar mozaik virüsü (*Cucumber mosaic virus*, CMV), Domates lekeli solgunluk virüsü (*Tomato spotted wilt virus*, TSWV), Dahlia mozaik virüsü (*Dahlia mosaic virus*, DMV), Dahlia adi mozaik virüsü (*Dahlia common mosaic virus*, DCMV), Camgüzeli nekrotik lekellik virüsü (*Impatiens necrotic spot virus*, INSV), Tütün çizgi virüsü (*Tobacco streak virus*, TSV) ve Dahlia gizli viroid (*Dahlia latent viroid*, DLVd) en yaygın olarak görülmektedir. Türkiye'de yetiştirilen yıldız çiçeklerinde sadece Dahlia gizli viroidi enfeksiyonları daha önce yapılan bir çalışma sonucunda rapor edilmiştir (Önelge ve ark., 2017). Konya ilinden sağlanan bitki örneklerinde belirlenen virüsler Türkiye'de dahlia bitkilerinden virüs hastalıklarının tespiti açısından ilk rapor niteliğindedir.

Hıyar mozaik virüsü, Bromoviridae familyasında *Cucumovirus* cinsinin tip türüdür ve ssRNA(+) genom yapısına sahiptir (ICTV, 2019). *Dahlia* spp. bitkilerinde CMV enfeksiyonu Yeni Zelanda, Litvanya, İran ve Bangladeş gibi diğer ülkelerde bildirilmiştir (Fletcher 1987; Chen ve Li 1990; Samuitiene ve Navalinskiene 2008; Ara e ark., 2012; Ghotbi ve Shahraeen 2012). Virüsle enfekte

olmuş dahlia bitkilerinde yoğun olarak açık renkli mozaik, iplik yapraklılık şeklinde deformasyonlar ve bazı çeşitlerde, yaprakta ana damar boyunca meşe yaprağı formunda klorozlara neden olur (Lawson 1966; Loebenstein ve ark. 1995). Virüs bir dizi yaprakbiti türleri ile non-persistent (kalıcı olmayan) bir şekilde taşınır ve ayrıca mekanik olarak özsü aşılmasıyla çok sayıda konukçusuna bulaştırılabilir.

Domates lekeli solgunluk virüsü, Bunyaviridae familyası üyesi olan, *Tospovirus* cinsinin tip türüdür (Uhrig ve ark., 1999; Tsompana ve ark., 2005). Bu virüsün, küresel simetriye sahip partikülleri 80-110 nm çapında olup, yüzeylerinde lipit membran bulunmaktadır (Adkins, 2000). Bu virüs, 80 farklı familya içerisindeki 1.090 bitki türünü enfekte edebilir (Parrella ve ark., 2003). TSWV ilk olarak belirtilere dayanarak "meşe yaprağı hastalığı" veya "dahlia halkalı lekesi" olarak tanımlanmış (Brierley 1933a, b) ve daha sonra dahlia bitkilerinde bu virüs enfeksiyonu ABD, Japonya, İran ve Hollanda'dan rapor edilmiştir (Inouye ve Inouye 1973; Daughtrey 1996; van Schadewijk 1996; Daughtrey ve ark. 1997; Ghotbi ve Shahraeen 2012; Asano ve ark. 2015). Virüsle enfekte olmuş dahlia bitkileri farklı tiplerde halkalı leke belirtileri sergiler. Bir başka tipik belirti de yapraklarda bazen nekrotik hale gelen klorotik çizgilerdir. Bazı çeşitlerde yaşlı yapraklarda birkaç düzensiz ve kıvrımlı çizgi veya konsantrik halkalar oluşur. Virüs, thrips vektörleri tarafından persistent-propagatif bir şekilde taşınır ve ayrıca çok sayıda otsu konukçuya mekanik sap aşılama yoluyla da bulaşabilir. Virüs aşılama yoluyla bulaşabilir ancak bitkiler arasında temas yoluyla bulaşmaz (Sastry ve ark., 2019).

Camgüzeli nekrotik leke virüsü (*Impatiens necrotic spot virus*, INSV) Bunyaviridae familyası, *Tospovirus* cinsine bağlı, 80-120 nm çapında lipit membran içeren küresel partiküllere sahip viral bir etmendir. Etmen *Frankliniella occidentalis*, *F. schultzei* ve *F. intonsa* thrips türleri ile sirkülatif ve propagatif (vektör bünyesinde çoğalarak) olarak taşınabilmektedir. Ayrıca çok sayıda konukçuya mekanik özsü aşılmasıyla da bulaşabilir. *Dahlia* spp. bitkilerinde INSV enfeksiyonu ABD, İtalya ve İran'da bildirilmiştir (Roggero ve ark., 1999; Ghotbi ve ark., 2005). Virüsle enfekte olmuş dahlia bitkileri yaprak lekeleri ve halkalı leke belirtileri gösterir (Sastry ve ark., 2019).

Sunulan bu çalışma ile Konya ili park ve ev bahçelerinde peyzaj veya hobi amaçlı yetiştirilen yıldız çiçeği - dahlia (*Dahlia* spp.) üretiminde sorun oluşturan bazı virüs hastalıkları serolojik yöntemlerle tespit edilmiş ve virüs hastalıklarının genel yaygınlık oranları belirlenmiştir.

## Materyal ve Metot

### Sürvey Çalışmaları ve Yaprak Örneklerinin Alınması

Çalışma kapsamında gerçekleştirilen arazi çalışmaları, Konya ilinin merkeze bağlı ilçeleri olan, Selçuklu, Meram ve Karatay ilçelerindeki park ve ev bahçelerinde daha çok peyzaj ve hobi amaçlı Yıldız çiçeği (*Dahlia* spp.) yetiştiriciliği yapılan yetiştirme alanlarında yürütülen sürveylerden oluşmaktadır. Arazi çalışmaları, Konya Büyükşehir Belediyesi Park ve Bahçeler Dairesi Başkanlığından sağlanan bilgiler ışığında yıldız çiçeği dikimi ve üretimi yapılan belediyeye ait parklarda ve

özellikle daha çok hobi amaçlı yetiştirilen müstakil ev bahçelerinde 2019 yılının Temmuz-Aralık aylarında yürütülmüştür. Sürveyler sırasında, yıldız çiçeği yetiştiriciliği yapılan park ve bahçelerde yetiştirilen bitkilerde; bodurluk, genel bir gelişme geriliği ile birlikte genel kloroz, yapraklarında mozaik, kloroz, klorotik veya nekrotik lekeler veya halkalı lekeler, deformasyonlar, sürgün ucunda kurumalar, çiçeklerinde; petal yapraklarda renk kırılmaları, nekroz benzeri renk değişimleri ve deformasyonlar gibi belirtiler gösteren yıldız çiçeği bitkilerinden toplanan yapraklar ve çiçekler bu çalışmanın ana materyalini oluşturmuştur.

Araştırma için Konya ili merkez ilçelerinde dahlia yetiştiriciliği yapılan toplam 9.800m<sup>2</sup> yüzey alanına sahip 14 farklı park ve ev bahçeleri gezilerek güdümlü örnekleme çalışması yapılmıştır. Örnek alınan her park veya bahçeden, yüzey alanı da dikkate alınarak, hastalık belirtileri gösteren dahlia bitkilerinden en az 8 farklı bitkinin yaprak, genç sürgün ve çiçeklerinden bitki örnekleri toplanmıştır. Toplanan bitki örnekleri ayrı ayrı olacak şekilde ve üzerinde örneğin alındığı yer, tarih, bitki türü ve çeşidi, arazi boyutu yazılmış, örnekler kodlanmış ve kâğıt torbaların içlerine konularak laboratuvara getirilmişlerdir. Ardından plastik poşetlere alınan bitki örnekleri, serolojik çalışmalarda kullanılmak üzere - 20°C'de derin dondurucuda saklanmıştır.

#### Serolojik Testlemeler

Arazi sürveyleri sırasında virüs hastalıklarına benzer belirtilere sahip olduğu gözlenen ve toplanan dahlia yaprak ve çiçek örneklerindeki olası Hıyar mozaik virüsü (*Cucumber mosaic virus*, CMV, Bromoviridae), Camgüzeli nekrotik lekeli virüsü (*Impatiens necrotic spot virus*, INSV, Bunyaviridae) ve Domates lekeli solgunluk virüsü (*Tomato spotted wilt virus*, TSWV, Bunyaviridae) enfeksiyonlarının tespiti için serolojik yöntemlerden Double- antibody sandwich enzime linked immunosorbent assay (DAS-ELISA) testi uygulanmıştır. Bu amaçla DAS-ELISA testleri, yukarıda söz edilen virüslere özgü antibadi ve pozitif kontrollerin sağlandığı ticari firmanın (BIOREBA AG, İsviçre) tavsiye ettiği protokoller uygulanarak yürütülmüştür. Testlemeler 100 µl hacimde ve her örnek için iki tekerrürlü olacak şekilde uygulanmıştır. Negatif kontroller olarak sağlıklı domates yapraklarından elde edilen ekstraktlar kullanılmıştır. ELISA testleri sonunda, ELISA okuyucusunda negatif kontrol için 405 nm'de okunan absorbans değerinin en az iki katı ve daha fazla absorbans değeri veren örnekler pozitif olarak kabul edilmiştir (Clark ve Adams, 1977; Yeşil, 2021).

#### Hastalık ve Yaygınlık Oranlarının Hesaplanması

Konya ili dahlia yetiştirme alanlarındaki virüs hastalıklarının yaygınlık oranlarının hesaplanması için

öncelikle sürvey gerçekleştirilen her tarım alanındaki yakalanma (hastalık) oranları hesaplanmıştır. Yakalanma oranları da her bir tarım alanında hastalık belirtisi gösteren bitki sayılarının, sayılan toplam bitki sayısına oranlanması şeklinde, yüzde (%) yakalanma oranları hesaplanmıştır. Bu amaçla, sürvey amaçlı ziyaret edilen her bir park veya ev bahçesinde, kenar payı bırakılarak köşegenler yönünde, yüzey alanına büyüklüğüne göre rasgele 2-5 farklı yerde, toplam 50-100 bitki makroskobik olarak kontrol edilmiş ve belirti gösteren bitki sayıları kayıt altına alınmıştır. Her yetiştirme alanı için yakalanma oranları hesaplandıktan sonra, o ilçeye ait yaygınlık oranları ve Konya iline ait ortalama yaygınlık oranı (YO) aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır (Bora ve Karaca, 1970).

$$YO\% = \frac{\sum(HO \times TB)}{MH} \times 100$$

YO : Yaygınlık Oranı

HO : Her bir tarlada ölçülen hastalık oranı

TB : Her bir tarlanın büyüklüğü (da)

MH : Maksimum hastalık oranı (= Toplam tarla alanı ×100)

#### Bulgular ve Tartışma

##### Arazi Çalışmalarında Toplanan Bitki Örnekleri

Konya ili merkez ilçelerinden olan Selçuklu, Meram ve Karatay ilçelerinde dahlia yetiştiriciliği yapılan park veya ev bahçelerinde 2019 yılı Temmuz - Aralık aylarında gerçekleştirilen arazi sürveylerinde 14 farklı yetiştirme alanından virüs ile enfekteli olduğu düşünülen 152 adet dahlia bitkisi örneği toplanmıştır (Çizelge 1.).

##### Dahlia Yetiştirme Alanlarında Enfekteli Bitkilerde Görülen Viral Semptomlar

Konya ili merkez ilçelerinden olan Selçuklu, Meram ve Karatay ilçelerinde dahlia yetiştiriciliği yapılan park veya ev bahçelerinde yürütülen sürveyler sırasında dahlia bitkilerinde, bodurluk, genel bir sararma, solgunluk, bitkilerin sürgün uçlarında nekrozların oluşumu, bitki genelinde bronzlaşmalar, tepelerde çalılışma ve cadısüpürgesi gibi bir görünüm oluşması, çiçeklerde kahverengileşmeler şeklindeki renk değişimleri, petallerde renk kırılmaları ve alacalılık, yapraklarda halkalı lekeler, pürüzlenmeler, yaprak kenarlarının aşağıya veya yukarıya doğru kıvrılması, yapraklarda mozaik şeklinde renk değişimleri, damar açılmaları ve bantlaşmaları gibi tipik virüs hastalıkları belirtileri gözlemlenmiştir (Şekil 1). Daha önce Dünyada, farklı araştırmacılar tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda, dahlia bitkisi üzerinde gözlenen semptomlara benzer semptomlar bu çalışma sırasında da gözlenmiştir (Brunt, 1971; Albouy, 1995; Pappu ve ark., 2005).

Çizelge 1. Dahlia sp. yaprak örneklerinin alındığı ilçeler, tarım alanı sayısı, büyüklükleri ve örnek bitki sayıları

Table 1. Districts where Dahlia sp. leaf samples were collected, number of surveyed areas, their sizes and number of collected leaf samples

İlçeler	Tarım Alanı Sayısı	Tarım Alanı (da)	Örnek Sayısı
Selçuklu	5	3,3	55
Meram	6	4,4	72
Karatay	3	1,8	25
Toplam	14	9,8	152

Çizelge 2. DAS-ELISA testi uygulanan bitki örneklerinin virüsler ile bulaşıklık durumları

Table 2. Infections of the viruses in leaf samples according to DAS-ELISA test results

İlçeler	Testlenen örnek sayısı	Sağlıklı örnek sayısı	CMV	INSV	TSWV	TSWV + CMV
Selçuklu	55	30	5	0	10	10
Meram	72	39	6	0	15	12
Karatay	25	12	1	0	4	8
Toplam	152	81	12	0	29	30

Bu çalışmanın arazi sürveylerinde gerçekleştirilen gözlemlerde, enfekteli bitkilerdeki özellikle TSWV semptomlarının bir hayli değişken olduğu belirlenmiştir. Soler ve ark. (1998), TSWV enfeksiyonu sonucunda oluşan belirtilerin görüntüsü ve şiddetinin; konukçunun yaşı, türü, çeşidi, gelişme dönemi (fide, vejetatif, çiçeklenme, meyve dönemi. vs.), iklim şartları (sıcaklık, ışık vs.) virüsün irki ve enfeksiyon zamanına bağlı olarak değişebileceğini bildirmektedirler.

### DAS-ELISA Testlerinin Sonuçları

Konya ili merkez ilçelerinden olan Selçuklu, Meram ve Karatay ilçelerinde dahlia yetiştiriciliği yapılan park veya ev bahçelerinde 2019 yılı Temmuz-Aralık aylarında yürütülen sürveyler ile 152 adet hastalık semptomu gösteren dahlia bitkisi yaprak ve çiçek örneklerindeki olası CMV, INSV ve TSWV enfeksiyonlarını tespit etmek için DAS-ELISA testi uygulanmıştır. Yapılan testlemeler genel olarak değerlendirildiğinde, testlenen 152 örnekten 71 tanesinin (%46,71) çalışmaya konu olan virüslerden en az bir tanesi ile enfekteli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2). Testlemeler sonucunda, Konya ili dahlia yetiştirme alanlarında en yaygın virüsün 59 adet örnekte tespit edilen ve %38,82 hastalık oranı hesaplanan TSWV olduğu belirlenirken bu virüsü, 42 adet örnekte bulaşıklığı belirlenen ve %27,63'lük hastalık oranına sahip olduğu belirlenen CMV'nin takip ettiği tespit edilmiştir. DAS-ELISA ile INSV'ye karşı testlenen hiçbir dahlia bitki örneği pozitif reaksiyon göstermemiştir, dolayısıyla bu çalışma kapsamında testlenen hiçbir bitki örneğinde INSV enfeksiyonu tespit edilmemiştir. Konuyla ilgili literatüre bakıldığında, gerçekleştirilen bu araştırma dışında Türkiye dahlia yetiştirme alanlarındaki virüs hastalıklarının tespit edilmesine dair bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Dolayısıyla, Konya ili dahlia yetiştirme alanlarında varlıkları ortaya konulan TSWV ve CMV virüsleri Türkiye için *Dahlia* sp. üzerinde ilk kayıt anlamına gelmektedir. Yalnızca, Önelge ve ark. (2017) tarafından Gaziantep ve Adana'dan gerçekleştirilen araştırma kapsamında, bu illerden sağlanan asimptomatik dahlia bitki örneklerinde *Dahlia* gizli viroidi (*Dahlia latent viroid*, DLVd) enfeksiyonlarının varlığı Türkiye için ilk kez rapor edilmiştir. Dünya'da ise dahlia yetiştiriciliğinde sorun olan virüs hastalıklarının belirlenmesi amaçlı çalışma sayısı diğer kültür bitkileri üzerinde çalışmalarla kıyaslandığında oldukça yetersizdir. Gerçekleştirilen bu araştırmadan elde edilen sonuçlar daha önce yapılan çalışmaların sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Örneğin, Ghotbi ve ark. (2005) tarafından İran'ın Tahran ve Markazi şehirlerindeki süs bitkileri yetiştirme alanlarındaki tospovirüslerin teşhis edilmesi amaçlı gerçekleştirdikleri çalışmada dahlia ve bazı süs bitki örneklerindeki TSWV, INSV, Domates varamin virüsü (*Tomato varamin virus*, ToVV), Süsen sarı leke virüsü (*Iris yellow spot virus*, IYSV) ve Domates klorotik

leke virüsü (*Tomato chlorotic spot virus*, TCSV) enfeksiyonlarını ELISA ile belirlemeye çalışmışlardır. Araştırma sonucunda TSWV 56 örnekte tespit edilerek en fazla enfeksiyon yapan virüs olarak rapor edilmektedir. Yine Bangladeş'te yürütülen bir başka çalışmada içlerinde dahlia (*D. hybrida*)'nın da bulunduğu bazı süs bitkilerinde Hıyar mozaik virüsü-Y irki (CMV-Y), Bamyasarı damar açılması mozaik virüsü (*Okra yellow vein clearing mosaic virus*, OYVCMV), Domates mor damarlılık virüsü (*Tomato purple vein virus*, TPVV), Mang fasulyesi sarı mozaik virüsü (*Mung bean yellow mosaic virus*, MYMV) ve Domates sarı yaprak kıvrıcıklık virüsü (*Tomato yellow leaf curl virus*, TYLCV) enfeksiyonlarını ELISA yöntemiyle ortaya koymaya çalışmışlar. Araştırmacılar, dahlia'da; CMV-Y ve MYMV enfeksiyonlarını belirlediklerini ve bu virüslerin bitkilerde sırasıyla, yapraklarda mozaik ve sarı mozaik belirtilerine sebep olduklarını rapor etmektedirler (Ara ve ark., 2012). Ghotbi ve Shahraeen (2012) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, dahlia ve diğer bazı süs bitkilerinin yetiştirildiği İran'ın kuzey bölgelerinden 23 farklı familyadan 464 bitki örneğinin 224 tanesinin serolojik ve moleküler olarak test edilen 6 virüsten en az bir tanesi ile bulaşık olduklarını, 83 örnekte tespit edilen TSWV'nin en çok saptanan virüs olduğunu bu virüsü takiben, 47 örnekte INSV, 32 örnekte CMV, 31 örnekte Domates halkalı leke virüsü (*Tomato ring spot virus*, ToRSV), 23 örnekte Domates sarı halka virüsü (*Tomato yellow ring virus*, TYRV) ve 8 örnekte ise Arabis mozaik virüsü (*Arabis mosaic virus*, ArMV) enfeksiyonlarını belirlemişler. Araştırmacılar, testlenen 19 dahlia örneklerinde ise, 4 örnekte ToRSV, 3 örnekte CMV, 3 örnekte TYRV, 2 örnekte INSV, 2 örnekte TSWV ve 2 örnekte ise ArMV enfeksiyonlarının varlığını bildirmektedirler.

Leobenstein ve ark. (1995), Daughtrey ve ark. (1997) ve Sutic ve ark. (1999) *Tospovirus*, *Nepovirus*, *Potyvirus* ve *Cucumovirus* cinslerine mensup viral hastalık etmenlerinin süs bitkilerinde zarar ve kayıplara neden olan viral etmenlerin başında geldiğini bildirmişlerdir. Buna paralel olarak, sunulan bu çalışma ile Konya ilinde dahlia bitkilerinde en yaygın virüs hastalığının bir *Tospovirus* olan TSWV olduğu, yine bir *Cucumovirus* olan CMV'nin de yetiştirme alanlarında mevcut olduğu ortaya konulmuştur.

Sunulan bu çalışma sonuçlarında ve Dünya'nın farklı bölgelerinde, süs bitkilerinde enfeksiyon yapan virüs hastalıklarının ortaya konulması amaçlı gerçekleştirilmiş çalışma sonuçlarında da görüldüğü üzere süs bitkilerinde ve dahlia bitkisinde genel olarak en fazla görülen virüs türünün TSWV olduğu söylenebilir. Dahlia yetiştiriciliğinde, ağırlıklı olarak kesilen çelikler ve sezon sonunda hasat edilen yumrular çoğaltım amaçlı kullanılmaktadır.

Çizelge 3. Konya ili Merkez ilçelerinde yetiştirilen dahlia bitkilerinde virüs hastalıklarının yaygınlık oranları  
Table 3. Prevalence of virus diseases on dahlia plants in Central districts of Konya province

İlçeler	İncelenen Alan (da)	Yaygınlık Oranı (%)
Selçuklu	3,3	75,47
Meram	4,4	70,77
Karatay	1,8	68,5
Toplam	9,8	69,56 (Ortalama)

Özellikle TSWV gibi virüs hastalıklarının yıldan yıla geçişinde bu vejetatif üretim materyalinin rolü büyüktür. TSWV'nin DAS-ELISA ve ters transkripsiyon polimeraz zincir reaksiyonu (RT-PCR) (Asano ve ark. 2015) gibi hassas bir yöntem kullanılarak tespit edilmesi, ardından bulaşık dahliaların uzaklaştırılması ve sağlıklı bitki kısımları kullanılarak çoğaltılması, dahlia'larda virüs enfeksiyon oranını azaltmak için etkili bir yöntem olabilir. Bunun için de bu virüsün bitkinin hangi kısımlarında yoğunlaştığının tam olarak bilinmesi önem arz etmektedir. Virüsün genel olarak büyüme ve depolama dönemlerinde çeşitli bitki kısımlarına lokalize olduğu bilinmektedir (Whitfield ve ark., 2003; Matsuura ve ark., 2004), TSWV'nin dahlia bitkisinin farklı kısımlarındaki varlığını ortaya koymak için gerçekleştirilen bir araştırmanın sonuçlarına göre; gövdenin orta kısımlarının yanı sıra yaprak sapları, ana damar ve bileşik yaprakların damarlarında TSWV yoğunluğunun daha fazla olduğu bildirilmiştir (Asano ve ark., 2017).

#### Virüs Hastalıklarının Yaygınlık Oranları

Konya ili merkez ilçelerinden olan Selçuklu, Meram ve Karatay ilçelerinde Dahlia yetiştiriciliği yapılan park veya ev bahçelerinde 2019 yılı Temmuz-Aralık aylarında virüs hastalıklarının yaygınlık oranını belirlemek için 14 tarım alanında survey gerçekleştirilmiştir. Virüs hastalıklarının yaygınlık oranları Bora ve Karaca (1970)'nin tavsiye ettiği tartılı ortalama yöntemine göre hesaplanarak, ilçe bazında hastalık oranı hesaplanmıştır.

Konya ili merkez ilçelerinden olan Selçuklu, Meram ve Karatay ilçelerinde *Dahlia* spp. yetiştiriciliği yapılan park veya ev bahçelerinde 2019 yılı Temmuz-Aralık aylarında yürütülen surveylerde virüs hastalıklarının ilçe bazındaki yaygınlık oranları ile Konya ili ortalaması Çizelge 3'te gösterilmektedir. Çizelge incelendiğinde Konya ilinde virüs hastalıklarının ortalama yaygınlık oranı %69,56 olarak belirlenmiştir. İlçeler bazında değerlendirildiğinde en yüksek yaygınlık oranı Selçuklu (%75,47), daha sonra Meram (%70,47) ve en düşük yaygınlık oranı ise %68,5 ile Karatay ilçesi için hesaplanmıştır.

Yapılan survey çalışmalarında, virüs hastalıklarının yaygınlık oranları ilçelere göre farklılık göstermiştir. Daha önceki yıllarda yapılan benzer çalışmalarda virüs hastalıklarının yaygınlık oranlarının; bulunduğu bölgeye, çevre koşullarına, vektör türüne, konukçuya ve virüsün ırkına, değişiklikler gösterdiği bildirilmektedir (Lovisolo, 1979; Zitter ve ark., 1996; Yardımcı, 2009).

#### Kaynaklar

Adkins S. 2000. Tomato spotted wilt virus positive steps towards negative success, *Molecular Plant Pathology*, 1 (3), 151-157.  
Albouy J. 1995. *Dahlia*. In: Lobenstein G, Lawson RH, Brunt AA (eds) *Virus and virus-like diseases of bulb and flower crops*. John Wiley and Sons, Chichester, pp 265-273

Alp Ş. 2008. Yıldızçiçeği (*Dahlia* spp.), Bağbahçe, 17 (Mayıs-Haziran), 22-25  
Anonymous. 2022. The American Dahlia Society. <https://www.dahlia.org/> (12.11.2022)  
Ara MR, Masud MMH, Akanda AM. 2012. Detection of plant viruses in some ornamental plants that act as alternate hosts. *Agriculturists* 10:46-54  
Asano S, Matsushita Y, Hirayama Y, Naka T. 2015. Simultaneous detection of tomato spotted wilt virus, Dahlia mosaic virus and chrysanthemum stunt viroid by multiplex RT-PCR in dahlias and their distribution in Japanese dahlias. *Lett Appl Microbiol* 61(2):113-120  
Asano S, Hirayama Y, Matsushita Y. 2017. Distribution of Tomato spotted wilt virus in dahlia plants. *Letters in Applied Microbiology*, 64, 297-303. doi:10.1111/lam.12720  
Bora T, Karaca İ. 1970. Kültür bitkilerinde hastalığın ve zararın ölçülmesi. Yayın no: 167. Ege Üniv. Mat. Bornova, 44.  
Brierley P. 1933a. Dahlia mosaic and its relationship to stunt. *Am Dahlia Soc Ser* 9:6-11  
Brierley P. 1933b. Studies on mosaic and related diseases on dahlia. *Boyce Thompson Inst Contrib* 5:235-288  
Brunt AA. 1971. Some hosts and properties of *Dahlia mosaic virus*. *Ann Appl Biol* 67:357-368  
Chen JH, Li DB. 1990. A preliminary study of a potyvirus and cucumber mosaic virus infecting *Dahlia pinnata*. *ActaAgric Univ Zhejiangensis* 16(Suppl. 2):78-82  
Clark MF, Adams AN. 1977. Charecteristic of microplatemethod of Enzyme-linked immuno sorbent assay for detection of plant viruses. *J. Gen. Virol.*, 34: 475-483.  
Daughtrey ML. 1996. Detection and identification of tospoviruses in greenhouses. *Acta Hort* 431:90-98  
Daughtrey ML, Jones RK, Moyer JW, Daub ME, Baker JR. 1997. Tospoviruses strike the greenhouse industry; INSV has become a major pathogen on flower crops. *Plant Dis* 81:1220-1230  
Fletcher JD. 1987. New plant disease records in New Zealand: additional hosts of alfalfa mosaic virus and cucumber mosaic virus. *N Z J Agric Res* 30:505-506  
Ghotbi T, Shahraeen N, Winter S. 2005. Occurrence of Tospoviruses in Ornamental and Weed Species in Markazi and Tehran Provinces in Iran. *Plant Disease* 89:4, 425-429  
Ghotbi T, Shahraeen N. 2012. Incidence and distribution of viruses affecting propagated ornamentals in Northern Iran. *IntRes J Microbiol* 3:373-381  
ICTV. 2019. ICTV Master Species List 2019.v1. July 2019, MSL #35. EC 51, Berlin, Germany, International Committee on Taxonomy of Viruses (ICTV).  
Inouye T, Inouye N. 1973. *Tomato spotted wilt virus* isolated from *Dahlia* (studies in the viruses of plants in Compositae in Japan III). *Ber Ohara Inst Landwirtsch Biol Okayama Univ* 15:25  
Lawson RH. 1966. Oak leaf chlorosis symptomatic of cucumber mosaic infection in dahlia. *Phytopathology* 56:343-344.  
Loebenstein G, Lawson RH, Brunt AA. 1995. *Virus and virus-like diseases of bulb and flowering crops*. Wiley, Chichester, p 543.  
Lovisolo O. 1979. *Virus and viroid diseases of cucurbits*, III Conference on Epidemiology and Control of Virus Diseases of Vegetables 88, 33-82.

- Mariña LJ. 2015. Cultivation of the dahlia, *Cultivos tropicales*, 36 (no.1), 103-110.
- Matsuura S, Ishikura S, Shigemoto N, Kajihara S, Hagiwara K. 2004. Localization of *Tomato spotted wilt virus* in chrysanthemum stock plants and efficiency of viral transmission from infected stock plants to cuttings. *J Phytopathol* 152, 219-223.
- Önelge N, Ertugrul B, Guler P. 2017. First report of dahlia latent viroid in Turkey. *J Plant Pathol* 99:812.
- Önay G. 2007. Bahçem ve ben, İstanbul, Remzi Kitabevi, p. 38-39.
- Pappu HR, Wyatt SD, Druffel KL. 2005. Dahlia Mosaic Virus: Molecular Detection and Distribution in *Dahlia* in the United States. *Hort Science* 40(3):697-699.
- Parrella G, Gognalons P, Gebre-Selassie K, Vovlas C, Marchoux G. 2003. An update of the host range of *Tomato spotted wilt virus*, *Journal of Plant Pathology*, 227-264.
- Roggero P, Ciuffo M, Dellavalle G, Gotta P, Gallo S, Peters D. 1999. Additional ornamental species as hosts of impatiens necrotic spot tospovirus in Italy. *Plant Dis* 83:967
- Saar DE, Sørensen PD. 2005. *Dahlia sublignosa*: A species in its own right. *SIDA Contributions to Botany* 21:2161-2167.
- Samuitiene M, Navalinskiene M. 2008. Occurrence of cucumber mosaic cucumovirus on ornamental plants in Lithuania. *Zemdirbyste-Agric* 95:135-143
- Sastry KS, Manda, B, Hammond J, Scott SW, Briddon RW. 2019. *Dahlia* spp.. In: *Encyclopedia of Plant Viruses and Viroids*. Springer, New Delhi. [https://doi.org/10.1007/978-81-322-3912-3\\_303](https://doi.org/10.1007/978-81-322-3912-3_303)
- Soler S, Díez MJ, Nuez F. 1998. Effect of temperature regime and growth stage interaction on pattern of virus presence in TSWV-resistant accessions of *Capsicum chinense*, *Plant Disease*, 82 (11), 1199-1204.
- Sutic DD, Ford RE, Tosic MT. 1999. Hand book of plant virus diseases. CRC Press, Boca Raton, FL. USA.
- Tanrıverdi F. 1993. Çiçek üretim tekniği, İstanbul, İnkılap Kitabevi, p. 111-129,198-201.
- Tsompana M, Abad J, Purugganan M, Moyer J. 2005. The molecular population genetics of the *Tomato spotted wilt virus* (TSWV) genome, *Molecular Ecology*, 14 (1), 53-66.
- TÜİK. 2022. Türkiye İstatistik Kurumu. Tarım istatistikleri <https://data.tuik.gov.tr/tr/> Erişim tarihi: 11 Kasım 2022.
- Uhrig J, Soellick TR, Minke C, Philipp C, Kellmann JW, Schreier P. 1999. Homotypic interaction and multimerization of nucleocapsid protein of *Tomato spotted wilt tospovirus*: identification and characterization of two interacting domains, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 96 (1), 55-60.
- van Schadewijk AR. 1996. Detection of *Tomato spotted wilt virus* in dahlia. *Acta Hortic (ISHS)* 432:384-391
- Whitfield AE, Campbell LR, Sherwood JL, Ullman DE. 2003. Tissue blot immunoassay for detection of *Tomato spotted wilt virus* in *Ranunculus asiaticus* and other ornamentals. *Plant Dis* 87, 618-622.
- Yardımcı N. 2009. *Tomato spotted wilt virus* in vegetable growing areas in the west mediterranean region of Turkey, *African Journal of Biotechnology*, 8 (18), 4539-4541.
- Yeşil S. 2021. Detection and molecular characterization of viruses infecting edible seed squash in Turkey. *J Plant Dis Prot* 128, 1341-1355. <https://doi.org/10.1007/s41348-021-00477-4>
- Zitter TA, Hopkins DL, Thomas CE. 1996. Compendium of cucurbit diseases, No: 635.6 632, American Phytopathological Society.