

**TEKİRDAĞ İLİNDE BAZI KABAKGİL
TÜRLERİNDE VİRÜS İNFEKSİYONLARININ
BELİRLENMESİ**

Nilgün ALTINAY

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI
Danışman: Prof. Dr. GASSAN KÖKLÜ**

2017

**TC.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TEKİRDAĞ İLİNDE BAZI KABAKGİL TÜRLERİNDE
VİRÜS İNFEKSİYONLARININ BELİRLENMESİ**

Nilgün ALTINAY

**BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI
DANIŞMAN: Prof.Dr.GASSAN KÖKLÜ**

TEKİRDAĞ - 2017

Her Hakkı Saklıdır.

Prof. Dr. Gassan KÖKLÜ danışmanlığında, Nilgün ALTINAY tarafından hazırlanan "Tekirdağ ilinde bazı kabakgöl türlerinde virüs infeksiyonlarının belirlenmesi" isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak oybirliğı ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Gassan KÖKLÜ

îmza :

Üye: Yrd. Doç. Dr. Muharrem Arap KAMBEROĞLU

îmza :

Üye: Yrd. Doç. Dr. Arzu COŐKUNTUNA

îmza :

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

TEKİRDAĞ İLİNDE BAZI KABAKGİL TÜRLERİNDE VİRÜS İNFEKSİYONLARININ BELİRLENMESİ

NİLGÜN ALTINAY

Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman : Prof.Dr. Gassan KÖKLÜ

Tekirdağ ilinde 2016 yılında kabakgillerin üretim döneminde kavun, karpuz, hıyar ve kabak yetiştirilen alanlar tespit edilerek, kabakgilleri infekte eden virüslerin tespiti amacıyla 300 bitkiden yaprak örneği alınmıştır. Örnekler infekteli bitki örnekleri olup; yapraklarda şekil bozukluğu ve gelişme geriliği mozaik, renk değişikliği görülen bitki örnekleri toplanmıştır. Toplam 300 bitki örneği (61 kavun, 88 karpuz, 81 kabak ve 70 hıyar bitkisinden) araştırmanın materyalini oluşturmaktadır. Laboratuvar ortamına getirilen örnekler Double Antibody Sandwich Enzyme-linked Immunosorbent Assay (DAS-ELISA) ile *Cucumber mosaic virus* (CMV), *Zucchini yellow mosaic virus* (ZYMV), *Squash mosaic virus* (SqMV), *Watermelon mosaic virus* (WMV), *Papaya ringspot virus* (PRSV-W) virüslerinin tespiti amacıyla testler yapılmıştır. Yapılan testler sonucunda 300 adet bitkiden %4,6'ünde CMV, %9'unda ZYMV, %4'ünde SqMV, %10,6'sında PRSV, %22'sinde WMV-2 tespit edilmiştir. Ayrıca bazı bitkilerde birden fazla virüs tespiti yapılmıştır.

Anahtar kelimeler : Kabakgiller, ZMYV, CMV, PRSV, DAS-ELISA

2017, 73 sayfa

ABSTRACT

MSc. Thesis

DETERMINATION OF VIRUS INFECTIONS IN SOME CUCURBIT SPECIES IN TEKIRDAG PROVINCE

Nilgün ALTINAY

Namık Kemal University

Graduate School Of Natural And Applied Sciences

Department Of Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Gassan KÖKLÜ

A survey was carried out in order to determine cucurbit infecting viruses in melon, watermelon, cucumber and squash growing areas in Tekirdağ Province in 2015. Leaf samples of symptomatic plants having mosaic, discoloration, shoestring symptoms, dwarfing, and distortion were chosen. Totally 300 plant leaf samples of 61 melon, 88 watermelon, 81 squash and 70 cucumber plants were collected and stored at -20 C until used. Samples were tested by DAS-ELISA against ZYMV, SqMV, CMV, WMV-2 and PRSV-W antisera. Results showed of 300 samples collected and tested 4,6% were infected by *Cucumber mosaic virus* (CMV), 10,6% were infected by *Papaya ringspot virus-W* (PRSV-W), 9% were infected by *Zucchini yellow mosaic virus* (ZYMV), 4% were infected by *Squash mosaic virus* (SqMV) and 22% were infected by *Watermelon mosaic virus-2* (WMV-2) respectively. Mixed infection were also found common in tested samples.

Key words : Cucurbits, ZMYV, CMV, PRSV-W, WMV-2, SqMV

2017, 73 pages

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

A	: Adenin
ACP	: Antigen Coated Plate
AMV	: Alfalfa mosaic virus
BBMV	: Broad bean mosaic virus
BPMV	: Bean pod mottle virus
BPYV	: Beet pseudo yellows virus
C	: Cytosine
°C	: Santigrad derece
CABYV	: Cucurbit aphid-borne yellows virus
CGMMV	: Cucurbit green mottle mosaic virus
CLSV	: Cucumber leaf spot carmovirus
CMV	: Cucumber mosaic virus
CYSDV	: Cucurbit yellow stunting disorder virus
Cu	:Bakır
da	: Dekar
DAS-ELISA	: Double Antibody Sandwich-ELISA
dsRNA	: Double stranded (çift iplikli) RNA
ELISA	: Enzim Linked Immunosorbent Assay
EM	: Elektron mikroskop
Fe	:Demir
G	: Guanine
gr	: Gram
ISEM	: Immusorbent Elecktron mikropkopi
mg	: Miligram
Mn	: Mangan
MNSV	: Melon necrotic spot virus
µl	: Mikrolitre
nm	:Nanometre
OuMV	: Ourmia mosaic virus
PABYV	: Pepo aphid-borne yellows virus
PBST	:Fosfat Tampon Çözeltisi-Tween 20

PCR	: Polimeraz Zincir Reaksiyonu
PDV	: Prune dwarf virus
pH	: Hidrojen iyonu konsantrasyonu
PRSV-W	: Papaya ring spot virus- type W
PTA-ELISA	: Plate trapped antigen - enzyme linked immunosorbent assay
PVX	: Potato virus X
PVY	: Potato virus Y
RT-PCR	: Reverse transcription- polymerase chain reaction
RNA	: Ribonükleik asit
SLCuV	: Squash leaf curl virus
SMV	: Soybean mosaic virus
SqMV	: Squash mosaic virus
SqVYV	: Squash vein yellowing virus
TMV	: Tobacco mosaic virus
ToMV	: Tomato mosaic virus
TRSV	: Tobacco ring spot virus
TSWV	: Tomato spotted wilt virus
TuMV	: Turnip mosaic virus
U	: Uracil
UV	: Ultra violet
WMV- II	: Watermelon mosaic virus- II
WMV-M	: Watermelon mosaic virus - Morocco
WmCSV	: Watermelon chlorotic spot virus
WSMoV	: Watermelon silver mottle virus
ZYFV	: Zucchini yellow fleck virus
ZLCV	: Zucchini lethal chlorosis virus
Zn	: Çinko
ZYMV	: Zucchini yellow mosaic virus

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	iii
İÇİNDEKİLER	v
ŞEKİL DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	7
3. MATERYAL ve YÖNTEM	32
3.1. Materyal.....	32
3.1.1. Sürvey Çalışmaları	32
3.1.2. DAS-ELISA Testinde Kullanılan Materyaller	33
3.2. Yöntem	33
3.2.1. Arazi Gözlemleri ve Bitki Materyalinin Elde Edilmesi	33
3.2.2. DAS-ELISA'nın Uygulanması	36
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	37
4.1. Arazi Çalışmalarına İlişkin Bulgular	37
4.2. DAS-ELISA Testi Sonuçları	39
5.TARTIŞMA VE SONUÇ	43
6. KAYNAKLAR	48
EKLER	61
TEŞEKKÜR	62
ÖZGEÇMİŞ	63

ŞEKİL DİZİNİ

Sayfa

Şekil 3.1. Tekirdağ ili haritası	32
Şekil 3.2. Naip mahallesinde serada <i>Cucumis sativus</i> (hıyar) yetiştiriciliği	34
Şekil 3.3. Naip mahallesinde <i>Cucurbita pepo</i> (kabak) tarlasından görünüm	34
Şekil 3.4. Naip mahallesinde açık alanda kabak tarlası görünümü	35
Şekil 4.1. Saray ilçesi Güngörmez mahallesinde kabak yaprağında kabarcıklanma, mozaik ve damar bantlaşması belirtilerinin görünümü	37
Şekil 4.2. Muratlı ilçesinde kabak yapraklarında mozaik ve sararma belirtisi	37
Şekil 4.3. Hayrabolu ilçesinde Çıkırıkçı mahallesinde kabak yaprağında mozaik belirtileri ..	38
Şekil 4.4.Şarköy ilçesinde hıyar bitkisinde mozaik belirtileri, sararma ve deformasyon	38

ÇİZELGE DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 1.1. Dünya 2012 yılı kavun, karpuz, hıyar, kabak üretim verileri.....	1
Çizelge 1.2. Türkiye'deki 2012 yılında kabakgil üretim verileri	2
Çizelge 3.1. Tekirdağ ilinde toplanan örneklerin toplandığı lokasyonlar ve örnek sayıları.....	35
Çizelge 4.1. Kabakgil örneklerinde ilçelere göre virüslerin infeksiyonları.....	39
Çizelge 4.2. Kabakgil çeşitlerine göre test edilen virüslerin infeksiyon durumları	39
Çizelge 4.3. ELISA testleri sonucunda belirlenen tekli ve çoklu infeksiyon sayıları	40

1.GİRİŞ

Dünya’da ve Türkiye’de üretimi en çok yapılan ürünler arasında olan kavun, karpuz,hıyar ve kabak severek tüketilen ve talep gören ürünler arasındadır.

Bunlardan karpuzun (*Citrullus lanatus* L.)gen merkezi Afrika olmakla birlikte en çok tarımı yapılan bölge Orta Asya bölgesinde Çin’dir. Özellikle yaz mevsiminde çok tüketilen karpuz insan sağlığına çok faydalı olan bir meyvedir,içeriğinde bulunan likopenden dolayı kanseri önlediği, göz sağlığına iyi geldiği ve antioksidan özelliği olduğu bilinmektedir.Karpuzun %95’i sudur, bu nedenle çok zengin bir mineral içeriğe sahiptir. Ayrıca karpuzun son dönemlerde gıda ilaç ve kozmetik sektöründe kullanımı artmıştır.

Çizelge 1.1Dünya2012 yılı kavun, karpuz, hıyar, kabak üretim verileri (FAO 2014a)

Dünya	Kavun	Karpuz	Hıyar	Kabak
Üretim alanı(ha)	1,161,006	3,398,527	2,133,222	1,778,499
Miktar (ton)	28,212,233	105,271,484	69,580,178	24,289,960

Kavunun anavatanı Küçük Asya (Anadolu), İran,Afganistan, Orta Asya ve Güneybatı Asya kabul edilmektedir. Bu bölgelerden dünyaya yayılmıştır(Becker-Dillingen1956). Kavun Roma’dan gelen misyonerler tarafından Van yöresinden alınarak Avrupa ülkelerine götürülmüştür.

AnavatanınınAmerika olduğu özellikle *Cucurbita pepo*,*Cucurbita moshata*’nın buradan çıktığı ve Dünya'ya yayıldığı bilinmektedir.*Cucurbita maxima*’nın ise Asya kökenli olduğu bilinmektedir. Zhitenev yaptığı araştırmalarda *Cucurbita pepo*’nun anavatanının Anadolu olduğunu,zengin kabak çeşitlerine rastladığını bildirmektedir(Zhuhovsky1951). Amerika kökenli kabak çeşitlerinin Avrupa yoluyla Türkiye’ye geldiği bilinmektedir. Düşük kalorili olması nedeniyle diyet listelerinin başında yer almaktadır. Kabak, karoten alfa ve karoten beta açısından zengin bir sebzedir. Bağışıklık sistemini güçlendirir,göz sağlığı için faydalı olduğu,sindirim sistemi ve kalp sağlığına iyi geldiği bilinmektedir.

Kabakgiller;verim ve ekonomik kayıplara neden olan birçok virüse konukçuluk etmektedir. Kabakgillerde enfeksiyona ve ciddi ekonomik kayıplara neden olan en az 32 virüs

tespit edilmiş,fakat bunlardan kabakgillerde enfeksiyona neden olan virüsler sınırlı sayıdadır (Zitter ve ark. 1996).

Çizelge1.2 Türkiye’deki 2012 yılında kabakgil üretim verileri (FAO 2014b)

Türkiye	Kavun	Karpuz	Hıyar	Kabak
Üretim alanı (ha)	102,000	165,000	63,000	22,000
Üretim (ton)	1,708,415	4,044,184	1,741,878	395,986

Zucchini yellow mosaic virus (ZYMV),*Cucumber mosaic virus* (CMV), *Squashmosaic virus*(SqMV),*Watermelon mosaic virus*(WMV-2) ve*Papaya ringspot virus-W* (PRSV)kabakgillerde verim ve ekonomik kayba neden olan en önemli virüsler arasındadır.Bu virüsler bitkide gelişme geriliğine,şekil bozukluğuna,üründe kalitenin düşmesine,tamamen meyve oluşumunun engellenmesine neden olmaktadır(Lisa ve Lecoq 1984, Purcifull ve ark. 1984).

Bunlardan *Cucumber mosaic virus*(CMV)Bromoviridae familyasından,*Cucumovirus* genusuna aittir. İlk kez Amerika’da 1934 yılında Price tarafından izole edilmiştir.Francki ve ark. (1979)'nın bildirdiğine göreCMV hıyar ve diğer kabakgiller üzerinde yapılan detaylı inceleme sonucu ilk kez 1916 yılında Doolittle ve Jagger tarafından eş zamanda tanımlanmıştır. Ayrıca CMVkabakgiller dışında odunsu, yarı odunsu, tek çenekli, çift çenekli 85 familyayaait toplamda 1000 çeşit bitki türünde enfeksiyona neden olmaktadır(Francki ve ark. 1979, Palukaitis ve ark. 1992, Hull 2002, Palukaitis ve Garcia-Arenal 2003).

Genom özellikleri bakımından CMV tek iplikli,doğrusal RNA’dan meydana gelmektedir,izometrik yapıda ve çapı 29 nm olup, virionlar, %18 nükleik asit,%82 protein, %0 lipit içermektedir. En büyük genom yapısı olarak; RNA-1 3.389 kb, ikinci RNA-2 3.035 kb, RNA-3 2.197 kb’dır,ayrıca RNA3 yaklaşık 1030 nükleotid olan RNA 4’ü de içerisinde kapsamaktadır. Nükleik asit dizilimi Gould tarafından izole edilmiştir. Bileşiminde %24 G, %23 A, %23 C, %30 U bazı bulunmaktadır (Francki ve ark. 1979, Francki 1980, Brunt ve ark. 1996, Palukaitis ve Garcia-Arenal 2003)

CMV non-persistent olarak yaklaşık 80’den fazla yaprak biti (Insecta:HemipteraAphidoidea)tarafından taşınmaktadır. *Aphis gossypii*, *Myzus persicae* ve *Acyrtosiphon pisum*taşıdığı bilinen yaprakbitlerindendir(Palukaitis ve ark. 1992, Perry ve

ark.1998). Bu taşınma yolundışında, mekanik inokulasyon ve tohumla taşınmaktadır(Neergaard1977,Tomlinson ve Carter 1970, Francki ve ark. 1979, Raccah ve ark. 1985).

CMV ile infekte olan bitkilerde mozayik,meyve ve yapraklarda şekil bozukluğu,bitki ölümleri meydana gelmektedir. Tüm kabakgil türlerinde değişkenlik göstermesine rağmen,bazı bitkilerde sistematik infeksiyonlara neden olurken,bazı türlerde hiç belirti görölmemektedir. Simptomlar bitkinin yaşına ve infekte ettiği döneme göre değişkenlik göstermektedir (Kosaka ve Fukunishi 1997, Galitelli 2000).

Yapılan mekanik inokulasyon sonucunda CMV'nin*Cucumis sativus*, *Cucurbita pepo*, *Citrullus lanatus*,*Lycopersicum esculentum*,*Capsium annuum*, *Nicotiana tabacum*,*N. rustica*, *Chenopodium amaranticolour* ve*C. quinoa* bitkilerinde damar açılması ve mozayik simptomu oluşturduğu görölmüşdür (Franki ve ark. 1979, Kosaka ve Fukunishi 1997).

Zucchini yellow mosaic virus(ZYMV) 1973 yılında İtalya'da bulunmuş,1981 yılında Lisa tarafından rapor edilmiştir. Dünya çapında ekonomik kayıplara neden olan virüslerden birisidir,erken dönemde bitkiyi infekte ettiğinde %100 oranında ürün kayıplarına neden olmaktadır. Tüm Dünya'da ciddi epidemilere sebep olmuş ve sonraki yıllarda 50 ülkededaha tespiti yapılmıştır. Tüm Dünya'da kabakgillerde epidemilere sebep olmaya devam etmektedir(Luis-Arteaga ve ark. 1989, Blua ve Perring 1989, Ullman ve ark. 1991, Grafton-Cardwell ve ark. 1996, Desbiez ve Lecoq 1997,Fletcher ve ark. 2000, Desbiez ve ark. 2002, Coutts ve ark. 2011a).

ZYMV, koloni oluşturan ve oluşturmeyan yaprakbitleri türleriyle*Aphis gossypii*,*A. craccivora*,*A.spireacola*, *A.middletoni*, *Acyrthosiphon kondoi*,*Acyrthosiphon pisum*, *Lipaphis eriysimi*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Myzus persicae*, *Uroleucon* sp. ile non-persistent olarak taşınmaktadır. Yapılan çalışmalarda ZYMV bazı kabakgil bitkilerinin tohumlarıyla düşük seviyelerde taşındığı tespit edilmiştir (Schrijnwerkers ve ark. 1991, Fletcher ve ark. 2000, Yuan ve Ullman 1996,Katis ve ark. 2006, Tobias ve ark. 2009,Coutts ve ark. 2011b, Simmons ve ark. 2011).

Kabakgiller yetiştirildiği dönem dışında infeksiyon açısından ZMYV az sayıda konukçu bitki türüne sahiptir(Desbiez ve Lecoq 1997, Perring ve ark. 1992, Svoboda ve Polak 2002, Coutts ve Jones 2005, Coutts ve ark. 2011b).

İpliksi yapıda olan ZYMV 750 nm uzunlukta tek iplikli, 11 nm genişlikte doğrusal RNA'dan meydana gelen bir virüstür. Toplam genom büyüklüğü 9 kb olup, virionlar %93-95,5 oranında protein, %4,5-7 oranında nükleik asit içermektedir (Brunt ve ark. 1996). ZYMV ile infekte olan bitkiler çevre koşullarına bağlı olarak değişmekle beraber simptomlar; mozayik, kloroz, deformasyon, bodurluk, genç sürgünlerin iplikleşmesine ve çiçeklerin kaybına neden olarak önemli verim kayıplarına neden olmaktadır (Blua ve Perring, 1989). *Cucumis sativus*, *C. melo*, *Cucurbita pepo*, *C. moschata* indikatör bitkileri üzerinde ZYMV; lokal lezyon ve latent infeksiyonlara neden olmaktadır. *Chenopodium amaranticolor* ve *Chenopodium quinoa* bitkilerinde lokal lezyonlara neden olduğu bildirilmiştir. ZYMV *Sesamum indicum* bitkisine mekanik inokulasyon ile bulaştırılmış, mozayik ve deformasyon simptomları oluşturduğu gözlenmiştir (Brunt ve ark. 1996).

Squash mosaic virus (SqMV) 30 nm çapında 1'i boş 3 tip izometrik partikül içeren bir virüs olarak genom yapısı olarak; RNA-1 yaklaşık 5900 nt ve RNA-2 3600 nt büyüklüğündedir. Mekanik yolla, tohumla ve embriyo ile taşınmaktadır. Konukçularının çoğu *Cucurbitaceae* familyasına ait ve kuzey yarım kürede yayılmıştır. Kabakgillerde mozaik belirtilerine neden olan virüslerden birisidir. İnfekteli bitkilerde hastalık belirtileri; simptomsuz veya halkalı leke, şiddetli kabakcıklı beneklenme, deformasyon şeklinde gözlenir. Meyvelerde koyu yeşil renkli küçük klorotik lekeler, şiddetli deformasyonlara neden olur. *Cucurbita pepo*'da yaprak deformasyonları, şiddetli sistemik mozaik ve halkalı lekeler görülmekte, meyvelerde sık sık deformasyonlar oluşturmaktadır. *Citrullus lanatus* (*C. vulgaris*)'ta immune ve nekrotik lokal lezyonlar gelişebilir. *Cucumis sativus*'ta sistemik damar açılması, sarı damar bantlaşması ve sarı benekler oluşmaktadır. *Crysomelid* kın kanatlılarla, bir *Coccinellid* kın kanatlı (*Diabrotica* spp. ve *Acolymma* spp) ve bir çekirge ile taşınmasının gerçekleştiği bildirilmiştir. Virüsün tohumla taşınma oranının %1'den %94'e kadar çıkabildiğini tespit edilmiştir (Rader ve ark. 1947, Freitag 1956, Grogan ve ark. 1959, Lastra 1968, Stoner 1963, Cohen ve Nitzany 1963, Goldbach ve Wellink 1996).

Watermelon mosaic virus 2 (WMV-2) RNA yapısında 760 nm uzunluğunda ipliksi yapıda olan bir virüstür. Mekanik olarak kolaylıkla, yaprak bitleriyle non-persistent bir şekilde taşınmaktadır. Orta derecede konukçu aralığına sahip 23 familyaya ait 160 bitkide rapor edilmiştir. Kavun, hıyar, kabak ve karpuz'da mozaik ve beneklenmeye neden olmaktadır. Virüs dünyanın farklı bölgelerinden rapor edilmiştir. WMV-2 *Aphis citricola*, *A. craccivora*, *A. gossypii*, *Aulacorthum solani*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Myzus*

persicae ve *Toxoptera citricidus* dahil 38'den fazla yaprakbiti ile non-persistent bir şekilde taşınmaktadır (Molnar ve Schmelzer 1964, Webb ve Scott 1965, Milne ve Grogan. 1969, Schmelzer ve Milicic 1966, Karl ve Schmelzer 1971, Adlerz 1974, Edwardson 1974, Horváth ve ark. 1975, Greber 1978, Yoshida ve ark. 1980, Yamamoto ve ark. 1982).

PRSV-W daha önceleri *Watermelon mosaic virus 1* olarak isimlendirilmiştir. İpliği yapıda 780 nm uzunluğunda tek bir RNA'dan oluşan bir virüstür. Mekanik olarak çok sayıda yaprakbiti ile taşınabilmekte ve dar bir konukçu aralığına sahiptir. Virüsün 2 ana tipi vardır; P tipi hem papaya hem de kabakgilleri infekte edebilmekte, W tipi ise (*Watermelon mosaic virus 1*) kabakgilleri infekte edebilmekte papayayı infekte edememektedir. P tipi yapraklarda beneklenme ve şekil bozukluğuna, meyvelerde halkalara ve lekelere, gövde ve petiollerde çizgilerin oluşumuna neden olmaktadır, W tipi kabakgillerde beneklenme, yaprak ve meyvelerde şekil bozukluğuna neden olmaktadır. P tipi tropikal ve subtropikal alanlarda, W tipi ise kabakgil yetiştirilen pek çok ülkede belirlenmiştir. Virüsün P tipi en az 21, W tipi ise en az 24 yaprak biti türü ile non-persistent bir şekilde taşınabilmektedir. Kabakta, bazı P tipi izolatlar kalıcı mozaik ve yaprak şekil bozukluklarına neden olmakta, diğerleri ise hafif beneklenmelere yol açmaktadır. W tipi izolatlar tipik olarak yapraklarda mozaik, koyu yeşil kabarcıklar, şekil bozuklukları oluşmasına neden olmaktadır (Jensen 1949a, Jensen 1949b, Herold ve Weibel 1962, Conover 1964, Webb ve ark. 1965, Zettler ve ark 1968, Karl ve Schmelzer, 1971, Purcifull 1972, Lima ve Gomes 1975, Ragozzino ve Stefanis 1977, Greber 1978, Russo ve ark. 1979, Gonsalves ve Ishii 1980, Makkouk ve Lesemann 1980, Lecoq ve ark. 1982, Wan ve Conover 1983).

Türkiye'de yapılan survey çalışmalarında bu virüslerin tespiti yapılarak yaygınlıkları test edilmiştir. Nogay ve Yorgancının 1985 yılında yaptıkları çalışmada CMV ile WMV-2 virüslerinin sistemik infeksiyonlara neden olduğunu tespit etmişlerdir.

Bostan ve arkadaşları Erzurum, Erzincan, Artvin bölgesinde 2002 yılında çalışma yapmışlar ve ZYMV virüsünün varlığını tespit etmişlerdir. 2002 yılında yaptıkları diğer bir çalışmada Uzundere, Tortum, İspir, Ilıca ve Yusufelinde yaptıkları çalışmada CMV virüsünü tespit etmişlerdir.

Yeşil (2014) yılında Konyada yaptığı çalışma sonrasında ZYMV %60.8, WMV-2 %52.99 oranında tespit edilmiştir. Bu çalışmalar virüslerin Türkiye'de bulunduğu ve yaygınlık

gösterdiği ve bitkilerde infeksiyonlara neden olduğu ve ekonomik anlamda önemli olduklarını ortaya koymaktadır.

Ülkemizde daha önce yapılmış çalışmalara ek olarak, bu tez çalışması ile Tekirdağ ilinde kabakgil yetiştirilen alanlarda kabakgilleri infekte eden bazı virüslerin tespiti ve yaygınlıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Ekonomik öneme sahip kabakgil türlerinde kabakgil virüsleriyle ilgili olarak yapılan çalışmalar kronolojik olarak verilmiştir.

Küba'dan spesifik *Watermelon mosaic virus* ve Doğu Almanya'dan genel *Watermelon mosaic virus* (WMV 1 ve 2)'yi kabak (*Cucurbita maxima*) üzerinde Almanya'da 26 yaprak biti ile taşınmasını test etmişlerdir. *Acyrtosiphon pisum* (Harris), *Aphis craccivora* Koch, *A. fabae* Scop., *A. gossypii* Glov. *A. nasturtii* Kalt., *A. sambuci* L., *Aulacorthum circumflexum* (Buckt.), *A. solani* (Kalt.), *Brachycaudus cardui* (L.), *Cryptomyzus ribis* (L.), *Dysaphis crataegi* (Kalt), *Hyalopterus pruni* (Geoffr.), *Macrosiphum euphorbiae* (Thos.), *Myzus cerasi* (F.), *M. persicae* (Sulz.) ve *M. (Phorodon) humuli* (Schr.) her iki virüsün vektörleri olduğunu belirlemişlerdir. *B. helichrysi* (Kalt.) ve *Cavariella aegopodii* (Scop.)'nin sadece spesifik olan virüsü taşıdığını, *Macrosiphoniella sanborni* (Gill.), *Rhopalosiphum padi* (L.) ve *Semiaphis dauci* (F.)'nin genel virüsü taşıdığını saptamışlardır. *Brevicoryne brassicae* (L.), *Hyperomyzus lactucae* (L.), *Macrosiphum rosae* (L.), *Megoura viciae* Buckt. ve *Myzus (P.) cannabis*'in ise virüsleri taşımadığını tespit etmişlerdir (Karl ve Schmelzer 1971).

Weidemann ve Mustafawy (1972) yaptıkları çalışmalarda mozaik belirtisi gösteren tüm kavun (*Cucumis melo*) bitkilerinde WMV str. 2'nin bulunduğunu belirtmişlerdir. *Aphis gossypii*, *Macrosiphum euphorbiae*, *A. nasturtii* ve *Myzodes (Myzus) persicae*'nin virüsü denemelerde taşıdığını tespit etmişlerdir. Bu çalışmada koşullarında *A. gossypii* kabakgillerde en sık görülmüş, taşıma denemelerinde az etkinlikte belirlenmesine rağmen esas vektör olarak bildirilmiştir.

Acosta ve ark. (1973) Guarico Eyaletinde El Sombrero'da yaptıkları çalışmada kavunda CMV ve WMV-1' bulunmuşlardır. Bitkilerin bazıları hem CMV hem de WMV-1 ile infekteli bulunmuş, %50'si sadece CMV ve %10'u sadece WMV ile infekteli bulunmuştur.

Hein (1977) yaptığı çalışmada, zucchini kabağında ciddi kayıplara neden olan ve şu ana kadar Avrupa'da bilinmeyen bir virüs streyninin belirlenmesine yönelik çalışmada 739 nm uzunluğunda partikülleri, infekteli kabakgillerde X-cisimciklerinin bulunduğunu, *Myzuspersicae* ile non-persistent taşınmasını ve kabakgillere sınırlı konukçu aralığını belirlemiştir. Araştırma bu virüsün büyük olasılıkla ithal edilen kavunlarla geldiği ve tohumla taşınmadığı bildirmiştir.

Greber (1978) *Watermelon mosaic virus type 1* (WMV-1)'in Avustralya'da daha önce rapor edilmediğini ve 1970'lerde yaygın bir hale gelmiş olduğu bildirmiştir. *Watermelon mosaic virus type 2* kabak ve balkabağında yüksek sıklığa ulaşmaya devam etmiş, fakat WMV-1 epidemilerinde verimde ciddi ürün kaybına neden olmuş ve karpuzdan nadiren izole edilmiştir. Virüsün fiziksel özellikleri diğer yerlerde rapor edilenlere benzerlik göstermiştir. *Aphis craccivora* ile taşıma denemelerinde WMV-1'in taşındığı bildirmişlerdir.

Gera ve ark. (1978) CMV'nin afidle taşınabilen bir ırkını tütün üzerinde bulunan *Aphisgossypii* ve hıyar bitkisinde Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) kullanarak tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, ELISA'nın afid kökenli virüslerin epidemiyolojik çalışılmasında önemli bir değere sahip olabileceğini öne sürmüşlerdir.

Komm ve Agrios (1978) 1973 yılında *Watermelon mosaic virus* streyn 2'nin yaygın olduğunu bildirmişler, virüs belirtileri gösteren bitkilerin %53'ünde virüs belirlemişlerdir. CMV örneklerin %17'sinde, % 14'ünde bulunmuş, CMV ve WMV-2 birlikte örneklerin %9'unda, SqMV %6'sında ve WMV-1 %1'inde bulunmuştur.

Thomas (1980) yaptığı çalışmada Rarotonga ve Aitutaki (Cook Islands) adalarında kabak, karpuz ve hıyarda ilk kez zayıflatıcı bir virüs hastalığını rapor etmiştir. Virüsün non-persistent bir şekilde *Myzus persicae* ile kolaylıkla taşındığını tespit etmişlerdir. Konukçu aralığı, fiziksel ve serolojik özellikleri, partikül morfolojisinden virüs *Watermelon mosaic virus*, strain 1 olarak teşhis edilmiştir.

Virüslerin taşınabilirliği ile ilgili yapılan survey çalışmasında virüs hastalığı belirtisi gösteren kabakgil bitkilerinden 15 izolatın mekanik olarak ve *Myzus persicae* ile taşınabilir olduğu ortaya koyulmuş ve bu virüsün konukçularının kabakgillerle sınırlandığı belirtilmiştir (Quiot ve ark. 1979).

Sharma ve ark. (1980) infekteli kavun yapraklarında infeksiyondan sonra kuru ağırlığın azaldığını, bunun aksine nem içeriğinin artmış olduğunu belirlemişlerdir. İnfekteli yapraklarda toplam klorofil miktarı, klorofil a ve b, indirgenmiş ve indirgenmemiş şekerlerin miktarı kontrol bitkilerinkinden daha az olduğunu tespit etmişlerdir. Mikroelementlerin (Cu, Fe, Mn, Zn), infeksiyonun farklı dönemlerinde değişiklik göstermiş olduğunu tespit etmişlerdir.

Makkouk ve Lesemann (1980) yaptıkları çalışmalarda şiddetli beneklenme, kabarcıklaşma ve şekil bozukluğu gösteren hıyar yapraklarından WMV-1'i izole etmişlerdir. Mekanik olarak kolaylıkla taşınarak, *Chenopodium amaranticolor* ve *C. quinoa*'da lokal lezyonlar oluşturduğunu; hıyar, kabak, balkabağı ve karpuz da sistemik infeksiyon meydana getirdiğini tespit etmişlerdir. İnfekteli bal kabaklarından hazırlanan negatif boyanmış ekstraktlardan EM çalışmalarında 750-800 nm uzunluğunda ipliksi partiküller belirlenmiştir. Dekorasyon tekniği kullanılarak yapılan EM çalışmalarında WMV-1 antiserumu ile güçlü bir reaksiyon olduğu belirlenmiştir.

Lockhart ve ark. (1982) Arizona'da SqMV ile ilgili yaptıkları çalışmada tarla ve serada yetiştirilen, rastgele topladıkları virüs ile infekteli 150 kavun, kabak ve hıyarlar örneklerinde %3 oranında infeksiyon görmüşlerdir.

Nogay ve Yorgancı (1985) Marmara bölgesinde yaptıkları çalışma sonucunda bazı illerde yaptıkları çalışmalarda CMV izolatlarının hıyar, balkabağı ve kavunda lokal ve sistemik infeksiyonlar oluşturduğunu ve bir CMV izolatının karpuzda sistemik infeksiyon oluşturduğunu, tüm WMV-2 izolatlarının hıyar, balkabağı ve kavunda sistemik olarak infeksiyona neden olduğunu rapor etmişlerdir.

Davis 1986'da yaptığı çalışmada Türkiye'den ZYMV-TS2 izolatını kısmi olarak karakterize etmiş ve Mısır, İtalya, Amerika'dan diğer izolatlarla ve PRSV-W ve WMV strain 2 ile kıyaslamıştır. ZYMV'nin Türkiye izolatı kabaktaki belirtilerin zamanı ve şiddeti açısından Mısır ve Connecticut izolatları ile benzer fakat Florida izolatı ile farklı olduğu bulunmuştur. ZYMV, PRSV-W ve WMV-2'ye karşı kullanılan farklı antiserumlarla yapılan kıyaslamalarda ZYMV ve WMV-2'nin bazı antiserumlarla şiddetli cross-reaksiyon oluşturduğu, bazıları ile oluşturmadığı ortaya çıkarmışlardır. PRSV-W ve WMV-2 veya PRSV-W ve ZYMV arasında cross-reaksiyon gözlenmemiştir.

Katul ve Makkouk (1987) DAS-ELISA kullanarak ZYFV, ZYMV, PRSV-W, WMV-2 ve CMV'yi Lübnan ve Suriye'de tespit etmişler, birden fazla virüsün örneklerin % 66.4'ünde belirlendiğini bildirmişlerdir.

Chang ve ark. (1987) 1985 yılında sonbaharda yaptıkları çalışmada 267 kavun ve 121 karpuz örneğinde ELISA ile en yaygın virüs olarak ZYMV'ü bulmuşlar, bunu WMV-1'in takip etmiş olduğunu, *Cucumber green mottle mosaic virus*'ün (CGMMV) nadir olarak saptandığını bildirmişlerdir. Karışık infeksiyon gösteren örneklerin hepsi ZYMV + WMV-I

içerdiğini, 1986 yılının sonbaharında yaptıkları surveyde 343 kavun örneğinde ZYMV en yaygın virüs olarak bulunduğunu, bunu CMV'nin izlediğini bildirmişlerdir. Toplanan 352 karpuz örneğinde ise ZYMV'nin en yaygın olarak bulunduğunu, bunu WMV-1'in izlediğini belirlemişlerdir.

Hseu ve ark. (1987) Tayvan'da yapmış oldukları çalışmalarda 1985 yılında hıyar, *Luffa* spp, *Momordia charantia*, *Benincasahispida*, balkabağı ve *Lagenarialeucantha*'dan toplam 583 yaprak örneği toplamışlar ve DAS-ELISA ile ZYMV, WMV-1 ve CGMMV infeksiyonlarını belirlemek amacıyla test etmişlerdir. 1986 yılında ise 908 örnek toplayarak ZYMV, WMV-1, CGMMV, WMV-2 ve CMV infeksiyonları açısından test etmişlerdir. ZYMV'nin en yaygın virüs olduğunu, bunu WMV-1'in ve ardından CMV'nin izlediğini bildirmişlerdir.

Meer ve ark. (1987) klorotik beneklenme, damar bantlaşması, koyu yeşil kabarcık gelişimi, şekil bozukluğu ve bodurlaşma gösteren hıyarların yapraklarından virüsü izole ederek saflaştırmışlar ve mekanik olarak kabakgil olmayan sınırlı bir konukçu aralığına taşınabilen (*Chenopodium album*, *C. amaranticolor*, *C. quinoave Gomphrena globosa*), kabakgillerden *Luffa cylindrica*, *Cucumis metuliferus*, *Coccinia sessilifolia* ve *Citrullus ecirrhosus*'u infekte etmeyen bir virüsü izole etmişlerdir. Virüs, non-persistent bir şekilde taşınan, sitoplazmada rüzgar gülü ve demet şeklinde hücre içi cisimciği oluşturan, 36000 dalton örtü proteinine sahip ve daha hafif 26000 dalton bir protein yapısı gösteren özellikte olduğunu 706-770 nm uzunluğunda ipliksi çubuk şeklinde olan bu virüs, serolojik olarak WMV-2 antiserum PRSV-W ile kıyaslanmış ve WMV-Morocco olarak isimlendirilmiştir. Güney Afrika'da survey yapılan kabakgil üretiminin çok yaygın olduğu alanda dominant virüs olarak belirlenmiştir.

Davis ve Muziki (1987) 3 yıl boyunca yapmış oldukları çalışmalarda hastalık şiddetinin yıllara göre değişiklik göstermiş olduğunu saptamışlardır. 1983 yılında CMV kabakta çok şiddetli hastalık gelişimine neden olduğunu, fakat WMV-2'nin en yaygın virüs olduğunu saptanmıştır. 1984 yılında WMV Papaya streyni kabakta en tahripkar hastalık etmeni olarak belirlenmiştir. 1985'te ZYMV ilk kez New Jersey'de tespit edilmiş, kabak ve diğer kabakgillerde şiddetli kayıplara neden olmuştur. ZYMV'nin oldukça agresif olduğu ve karışık infeksiyonlarda rekabetçil bir üstünlüğe sahip olduğunu ifade etmişlerdir.

Purcifull ve ark.(1988) Florida'da klorotik beneklenme gösteren *Trichosanthes dioica* bitkisini toplamışlar, kabakgillerde daha önce Florida'da tespit edilmiş 5 virüs antiserumuna karşı, PRSV-W, WMV-2, ZYMV, CMV ve SqMV, SDS immunodiffüzyon testine tabi tutmuşlardır. Bu ekstraktın hiçbir antisera ile reakte olmadığını bildirmişlerdir. Mekanik inokulasyon sonucunda (*Cucurbita pepo*) zucchini kabağında infekteli yapraklarda sistemik damar bantlaşması ve hafif mozaik belirtilerini gözlemlemişlerdir. TV olarak belirlenen bu virüsün mevcut antiserası olan virüslerle ilişkili olmadığı belirlenmiştir. Survey yapılan alanlardan toplanan 549 örnekten 245'i PRSV-W antiserumu, 204'ü WMV-2, 51'i ZYMV, 13'ü CMV antiserumu ile 22'sinin TV antiserumu ile reakte olduğunu tespit etmişlerdir.

Somowiyarja ve ark. (1988) yaptıkları çalışmalarda ZYMV'ye karşı 4 adet monoclonal antisera (MCA) üretmişler, poliklonal (PCA)-DAS ELISA ile reakte olan ZYMV ile infekteli örneklerin tamamıyla ZYMV-45 olarak isimlendirilen monoklonal antiseranın güçlü bir reaksiyon gösterdiğini ortaya koymuşlardır.

Erdiller ve Ertunç (1988) 1981-1984'te kavundan *Cucumber mosaic virus* strain 5 ve 6, WMV-1 ve -2'yi konukçu aralığı, seroloji, fiziksel özellikleri bakımından yapılan EM araştırmaları sonucunda, WMV-1'in yaygın olduğunu bunu CMV'nin izlediğini bildirmişlerdir.

Antignus ve ark.(1989) İsrail'de kabakgil potyviruslerini toplamışlar ve serada kabakgiller, bezelye ve *Chenopodium spp.*'ye taşımış ve kısmi olarak karakterize etmişlerdir. ELISA ve EM kullanarak 4 izolattan 3'ünü ZYMV ve 1'i WMV 2 olarak tanımlanmıştır.

Miller (1989) 1988 yılında Texas'ta yapmış olduğu çalışmada 345 kavun yaprağında ELISA ile 6 virüsün sıklığını ve dağılımını incelemiştir. *Tobacco ringspot nepovirus* (TRSV) örneklerin %23,2'sinde belirlemiştir. Bu çalışmada SqMV, PRSV-W, WMV-2, ZYMV ve CMV'ü yapılan testler sonucunda belirlemiştir.

Sammons ve ark. (1989) Güney Karolayna'da yaptıkları çalışmalarda yazlık kabakta CMV, PRSV-W, WMV-2, SqMV ve TRSV'nin yaygınlıklarını belirlemiştir. Örnekler toplanırken; virüs belirtisi gösteren/göstermeyen bitkiler rastgele toplanmıştır. Bu çalışma sık rastlanan virüsler sırasıyla WMV-2, CMV, PRSV-W ve TRSV olarak belirlenmiş, SqMV ise tespit edilmemiştir.

Delgadillo ve ark. (1989) Meksika’da kabakgillerden alınan örneklerde CMV, WMV-2, TRSV, SqMV, PRSV-W ve ZYMV’ü ELISA ile tespit ederek CMV, WMV-2, PRSV-W ve ZYMV’nin en sık görülen virüsler olduklarını bildirmişlerdir. Bitkilerde hem tekli hemde çoklu infeksiyonlar belirlenmiştir.

Silva ve ark. (1990) Meksika’nın Sinaloa eyaletinde kabaklarda CMV, WMV-2, PRSV-W), SqMV, *Tobacco ringspot virus* (TRSV) ve ZYMV’ü tespit etmişler; en sık ve geniş alanda en yaygın virüsler olarak CMV, WMV ve PRSV-W’yi olarak belirlemişlerdir.

Kyriakopoulou ve Varveri (1991) Yunanistan’da 8 şehirde yaptıkları çalışma sonucunda ZYMV’nin %83 oranında yaygın olduğunu bildirmişlerdir. Toplanan çoğu örneğin CMV ve WMV-2 ile de infekteli olduğu belirlemişlerdir.

Ullman ve ark. (1991) Hawaii adalarında kabakgil yetiştirilen alanlarda ZYMV, PRSV-W ve CMV’yi tespit etmişlerdir. ZYMV, PRSV-W ve CMV’yi ayrıca 28 yabancı otu örnekleyerek bu virüsün *Momordica charantia*, *Cucumis dipsaceus* ve *Lagenaria siceraria*’da bulunduğunu belirlemişlerdir.

Yáñez- Morales ve ark. (1991) 1989’da Meksika Tamaulipas’ta yaptıkları çalışmalarda kavunda şiddetli bir epideminin verimi %78 oranında azalttığını bildirmişlerdir. Virüslerin tespit edilmesi amacıyla hastalıklı kavunlardan;CMV, WMV-2, TRSV ve PRSV’ü tespit etmek amacıyla immunodot blotting testi yapmışlardır. Meyvelenme döneminde hastalıklı bitki oranı %83 olarak belirlenmiş, daha sonra bu oranın %100’e ulaştığını bildirmişlerdir.

Lima ve Vieria (1992) Brezilya’nın Ceara eyaletinde 25 belde de tipik virüs belirtileri gösteren kabakgil bitkilerinden yaprak örnekleri toplamışlar, CMV, PRSV-W, SqMV ve WMV-2’yispesifik antiserumlarına karşı test etmişlerdir. Serolojik testler ve indikatör bitkilere mekanik inokulasyon PRSV-W’nin en yaygın virüs, SqMV’ün ise en az saptanan virüs olduğunu bildirmişlerdir.

Ertunç (1992) *Cucurbitaceae*’ya ait 40 tohum örneğinde DAS-ELISA ve non-precoated indirect ELISA ile CMV’yi tespit etmek amacıyla çalışma yapmış, hem DAS-ELISA hemde non-precoated indirect ELISA’nın aynı etkinlikte kullanılabileceğini ve test ettiği örneklerin 9’unda pozitif sonuç aldığını bildirmiştir.

Rivera ve ark. (1993) Kosta Rika’da 2 ana kavun yetiştirme bölgesinde yetiştirilen (Guanacaste ve Puntarenas) kavun çeşitlerinde ELISA kullanılarakPRSV, WMV-2, CMV ve

ZYMV'nintekli veya çoklu virüs infeksiyonlarını belirlemişlerdir. Üç yetiştirme sezonu süresince gerçekleştirilen virüs ve afid vektör surveyleri sonucunda PRSV ve CMV'nin en yaygın virüsler olduklarını, *Aphis gossypii*'nin en yaygın vektör olduğunu ortaya koymuşlardır. Yetiştirme sezonu sonunda *A. gossypii* popülasyonunun artması ile beraber virüs sıklığındada artış olduğu tespit edilmiştir.

Somowiyarjo (1993) Yogyakarta Endonezya'da Eylül-Mayıs aylarında,1991-1992 yılları arasında tarlalardan yaprak mozaik belirtileri gösteren kabakgil bitkilerinden toplam 83 örnek toplamış ve poliklonal antiserumlar kullanarak indirect dot immunobinding assays ile CMV, WMV-2, PRSV-W ve ZYMV infeksiyonu açısından analiz etmişlerdir. CMV test edilen 31 örnekte, hıyar, *Cucurbita maxima*, karpuz, lif kabağında ve *Momordica charantia*'da tespit edilmiştir.Çalışmadabu 31 örneğin 4'ü ayrıca WMV-2 ile de infekteli bulunmuştur. WMV-2, 29 *Cucurbitamaxima* ve karpuz örneğinde, PRSV-W ise test edilen 3 örnekte belirlenmiştir. *C. maxima* ve lif kabağından alınan 10 örneğin ise tek başına ZYMV ile infekteli olduğu bulunmuştur.

Aguilár-Ríos ve Lozoya-Saldaña (1994) Meksika'nın Morelos eyaletinde yaptıkları çalışmalarda en sıcak tarımsal kesimlerde ELISA ile SqMV, CMV ve ZYMV'ü belirlemişlerdir. Daha ılıman kesimde ZYMV'ü tespit edilmemiş, diğer 2 virüs toplanan örneklerde sırasıyla %25 CMV'ü ve ZYMV'nin %18 oranlarında olduğu tespit edilmiştir.

Dikova (1995) yaptığı çalışmadakavun, hıyar, karpuz, zucchini kabağı, patisson kabağıve kışlık kabaktan topladıkları 273 örneği Indirect-ELISA ve indikatör bitkiler üzerinde biyotestlere tabi tutmuşlar ve CMV, PRSV-W, WMV-2 ve ZYMV açısından test etmişlerdir.

Fidan (1995) Ege bölgesinde İzmir ve Muğla'da 1992-1993 ve 1994'te yaptığı çalışmalarda ELISA testleri sonucunda hıyarlarda CMV'nin %3,6 oranında yaygın olduğunu saptamıştır.

Spaar ve Kagler (1996) meyve ve sebze ürünlerinde virüslerin canlılığını sürdürme stratejilerini, virüslerin, konukçuların ve vektörlerin arasındaki farklılıkları; çevresel faktörler ve kültürel önlemlerin etkilerini tartışmışlar, tartışma sonucunda CMV'nin 70'ten fazla yaprakbiti ile taşındığını ifade etmişlerdir.

Fletcher (1996) yaptığı çalışmada Yeni Zelanda'da ilk kez *Cucurbita maxima*'dan ZYMV'ü izole etmiş, ayrıca ZYMV ve WMV-2'nin birbirine yakın 3 kabak alanından 2'sinde yaklaşık %50 oranında infeksiyon sıklığını hesaplamışlardır. Virüsler, konukçu indikatör bitkiler, EM ve ELISA kullanılarak teşhis edilmiştir.

Rubies-Autonell ve ark. (1996) Orta ve Kuzey İtalya'da 1993 ve 1994'te yapmış oldukları çalışmada kavunda virüs hastalıklarıyla ilgili bir survey yapmışlardır. ELISA ve altın işaretli antibadi tespiti şeklinde IEM kullanılarak toplam 111 örneği analiz etmişlerdir. CMV, WMV-2 ve ZYMV kavunda tespit etmişlerdir. 1993'te CMV ve WMV-2 tekli veya çoklu infeksiyonlar şeklinde test edilen örneklerde %61 oranında, ZYMV ise %16 oranında belirlenmiştir. 1994'te örneklerin %59'u CMV, %51'i WMV-2 ve %29'u ZYMV ile infekteli bulunmuştur.

Lebeda ve ark.(1996) Çek Cumhuriyeti'nde 1991 ve 1992 yıllarında kabakgil çeşitlerinde virüslerin varlığını ve epidemiyolojisini araştırmışlardır. Çalışmada 11 bölgeden *Cucurbita pepo*, *Cucurbita maxima*, *C. maxima*×*C. pepo*'dan 127 örnek toplamışlar ve analiz etmişlerdir. Örnekler biyolojik ve serolojik olarak, bazıları ISEM ile CMV, WMV-1, WMV-2 ve ZYMV açısından test edilmiştir. Ekim ayının 6'sında alandan toplanan örneklerde infeksiyon tespit edilmemiştir. CMV ve WMV-2 tekli veya çoklu infeksiyonlar şeklinde tespit etmişler. WMV-2 test edilen örneklerin %70'ten fazlasında, CMV %15'inde, her 2 virüs birlikte örneklerin %15'inde tespit edilmiştir. Bu çalışmada test edilen örneklerde ZYMV tespit edilmemiştir.

Dahal ve ark. (1997) Papaya ve 10 kabakgil sebzesinin bir surveyinde Nepal'da 68 lokasyondan fazla alanda şiddetli şekilde etkilenmiş virüs ve benzeri belirtilere sahip bitkiler bildirmişlerdir. En sık gözlenen bitkilerde belirtiler olarak papaya'da şiddetli mozaik, yapraklarda şekil bozuklukları, yağlımsı çizgiler veya benekler, zucchini kabağında yaprakta şekil bozukluğu, kabarcıklar ve ayakkabı bağı belirtileri; diğer kabakgiller üzerinde ise mozaik veya sarı mozaik, kabarcıklar ve yaprakta şekil bozuklukları olarak belirlemişlerdir. Hastalık belirtilerine sahip bitkilerin sayısı papaya'da %75'ten 100'e kadar, kabak'ta %85'ten %100'e, hıyar'da %4'ten %100'e, balkabağında ve su kabağı, choyote (bir tür kabak) ve karpuz'da %10'dan 100'e kadar değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir. Papaya ve kabak'tan izole edilen virüs PRSV-W(*Watermelon mosaic 1 potyvirus*)olarak teyit edilmiştir. Survey'de papaya, kabak, hıyar, balkabağı, su kabağı ve choyote (bir tür kabak)'den yaprak ekstraktlarının CMV ve ZYMV antiserumları ile reakte olduğunu görmüşlerdir. Ashgourd (su kabağı tipi), hıyar ve

kabak yaprak ekstraktları *Cucurbit aphid-borne yellows virus* (CABYV) ile reakte olduğunu görmüşlerdir. Örneklerin hiçbiri WMV-2 veya SqMV ile reakte olmamışlardır.

Al-Saleh ve Al-Shahwan (1997) Suudi Arabistan'da Riyad, Gassim ve Hail bölgelerinde kabakgilleri infekte eden virüslerle ilgili yaptıkları çalışmada 385 kabakgil bitkisinden örnek toplamışlardır. DAS-ELISA veya Indirect-ELISA, double diffusion testler kullanarak ZYMV, SqMV, WMV-1 (PRSV-W), WMV-2, PDV, CGMMV, *Cucumber leaf spot carmovirus* (CLSV) ve *Beet western yellow luteovirus* (BtWYV) infeksiyonlarının varlığını araştırmışlardır. ZYMV test edilen hıyar, kavun, susak kabağı, karpuz, balkabağı, kabak ve *Cucumis melo var. flexuoses* (Snake cucumber) tüm türlerde, diğer virüsler en az 3 veya daha fazla türde, BtWYV ise sadece susak kabağında bulunduğunu bildirmişlerdir. ZYMV %60,5 infeksiyon oranı ile en yaygın virüs olarak belirlenmiş, toplanan örneklerin %27,5'i tüm test edilen virüslere karşı negatif sonuç elde etmişlerdir.

Zouba ve ark. (1997) Umman Sultanlığı'nda Batinah bölgesinde 1994/95 ve 1995/96 yetiştirme sezonlarında kabakgillerde virüs surveyi gerçekleştirmişlerdir. Toplamda 320 ticari kabakgil bitkisi incelenmiş ve her bir tarlada rastgele 100 bitki değerlendirilmiştir. Toplamda 320 tarladan virüs hastalık belirtileri gösteren toplam 716 kabak, karpuz, misk kavunu, hıyar, balkabağı ve susak kabağı bitkilerinden yaprak örnekleri alınmıştır. Hasat zamanında simptomoloji ile tespit edilen ortalama hastalık sıklığının 1994/1995 yılları arasında %34,2 ve %78,1 arasında, 1995/1996 yılları arasında %25,6 ile %75 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar bal kabağı, kabak ve susak kabağında nispeten daha yüksek hastalık sıklığına rastlandığını, ELISA sonuçlarının WMV-2, ZYMV, PRSV-W, CMV, SqMV, ToRSV, TRSV ve TSWV'nin Batinah bölgesinde tüm kabakgil bitki türlerinde infeksiyon oluşturduğunu ortaya çıkarmışlardır.

Mansour (1997) Ürdün'de yapmış oldukları çalışmalarda ZYMV'nin kabaklarda büyük ürün kayıplarına neden olduğunu ve önce tekli veya çoklu infeksiyonlar şeklinde test ettikleri 910 örneğin %82,6'sında bulunduğunu bildirmişlerdir.

Lisa ve ark. (1997) 1991'den 1996 yılına kadar açık ve kapalı alanda kabakta infeksiyon yapan virüslerin tespiti için yapmış oldukları çalışmalarda toplam 215 örnek toplamışlar ve ELISA ile test etmişlerdir. Test edilen örneklerin WMV-2 (%56), PRSV (%34), ZYMV (%32) ve CMV (%48) ile infekte olduklarını bildirmişlerdir.

Luis-Arteaga ve ark. (1998) İspanya'da 1995 ve 1996 yetiştirme mevsimlerinde tarlada yetiştirilen kavunlarda CMV, PRSV-W, WMV-2 ve ZYMV varlığını ve bulunma sıklıklarını belirlemek amacıyla survey gerçekleştirmişlerdir. Virüs infeksiyonu belirtileri gösteren 1152 bitkiden örnekler toplamışlar ve ELISA ile analiz etmişlerdir. CMV ve WMV-2 en sık belirlenen virüsler olarak bildirmişlerdir, PRSV-W ve ZYMV'yi daha az lokasyonda ve düşük oranda belirlemişlerdir. Örneklerin %79'unda yalnızca 1 tehlikeli virüsle, %15'inde ikili infeksiyon belirlenmiştir.

Abou-Jawdah ve ark. (2000) Lübnan'da ticari olarak kabakgil yetiştirilen alanlarda yaptıkları çalışmalarda ZYMV ve CABYV'nin en yaygın virüsler olduklarını, bunları WMV ve PRSV-W'nin izlediğini, CMV'nin ise daha az oranlarda görüldüğünü bildirmişlerdir.

Yuki ve ark.(2000) 1997 yılı Mayıs ayı ile 1999 yılı Haziran ayı arasında 40 tarımsal bölgeden 38'inde kabakgil çeşitleri yetiştirilen Brezilya'nın Sao Paulo eyaletinde CMV, PRSV-W, WMV-2, *Zucchini lethal chlorosis virus* (ZLCV) ve ZYMV'nin nisbi sıklıklarını belirlemek amacıyla 8 kültür, 6 yabancı ve 1 adet ticari hibrid (*Cucurbitamoschata, C.maxima*) çeşidine ait toplam 621 bitkiden örnekler toplamışlar, bu örnekleri plate trapped antigen enzyme linked immunorbent assay (PTA-ELISA) ile test etmişlerdir. PRSV-W ve ZYMV'nin test edilen 605 örnekte en sık rastlanan virüsler olduklarını, sırasıyla %49,1 ve %24,8 oranlarında bulduklarını, test edilen örneklerde ZLCV, CMV ve WMV-2'nin %7,8, %6,0 ve %4,5 oranlarında belirlendiğini ifade etmişlerdir.

Basky ve ark. (2001) Macaristan'ın, Budapeşte şehrinde 3000 m²'lik bir zucchini kabak tarlasında ZYMV'nin zamansal ve mekansal dağılımını araştırmışlardır. İlk infekteli bitki, virüs kaynağı bitki tarlaya sunulduktan 4 hafta sonra bulunmuştur. Çalışma sonucunda infeksiyon %74'e ulaşmıştır. Çalışmada 43 yaprak biti türü tespit edilmiş, *Acyrtosiphon pisum* ve *Myzus persicae* türlerinin uçuşları 4 haftada pik yapmış ve bundan 4 hafta sonra virüsün görülme sıklığının arttığını belirlemişlerdir. Tarlada sarı tuzaklarla yakalanan yaprak biti sayısı ile tarlada infekteli bitki sayısı arasında belirgin bir korrelasyon olduğunubildirmişlerdir.

Moura ve ark. (2001) Brezilya'da Maranhao'da yaptıkları çalışmalarda 46 *Cucurbitamoschata*'dan, 30 adet örnek karpuzdan, 23 adet örnek *Cucumis anguria*'dan , 13 adet örnek hıyardan ve 6 adet örnek kavundan olmak üzere yaprak örnekleri toplamış ve double immunodiffüzyon tekniği ile PRSV, WMV-2, CMV, SqMV ve ZYMV'ye

karşı test etmişlerdir. Analiz edilen bitkilerde PRSV'nin % 64,4, WMV-2'nin %15,2, CMV'nin %6,8, SqMV %3,4 ve ZYMV'nin %3,4 oranında belirlendiğini bildirmişlerdir.

Gungoosingh-Bunwaree (2001) Mauritius'ta viral hastalıklar önemli miktarda kabakgil üretilen alanlarda yapılan 2 yıllık bir survey çalışmasında; yetiştirilen 11 tür bitkiden; acı kabak (*Momordica charantia*), su kabağı (*Lagenaria siceraria*), chayote (*Sechium edule*), zucchini kabağı (*Cucurbita pepo*), hıyar (*Cucumis sativus*), lif kabağı (*Luffa acutangula*), kavun (*Cucumis melo*), bal kabağı (*Cucurbita maxima*), yılan kabağı (snakegourd) (*Trichosanthes anguina*, *T. cucumerina*), kabak (*Cucurbita pepo*) ve karpuz (*Citrullus lanatus*); toplamda 160 yaprak örneği ZYMV, CMV, PRSV, WMV-2, SqMV ve CABYV açısından ELISA ile test edilmiştir. Test edilen örneklerde ZYMV ve WMV-2 sırasıyla %58,8 ve %41,9 oranlarıyla en sık görülen virüsler olarak belirlenmiş, bunları CMV (%30,6), PRSV (%26,3) ve CABYV (%8,8) olarak izlemişlerdir. Test edilen örneklerin %40,7'sinin çoklu enfeksiyona sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Genelde gözlenen virüs belirtileri; yaprak ve meyvelerde şekil bozukluğu, meyvelerde renk kırılması, sararma ve genelde bitkilerde bodurlaşma şeklinde tespit etmişlerdir. Simptomatik olan fakat negatif test sonucu veren örneklerdeki sonuçlar, düşük virüs titresi, böcek saldırısı, abiotik faktörler veya teste dahil olmayan diğer virüs enfeksiyonlarına atfedilmiştir.

Cradock ve ark. (2001) Güney Afrika'da KwaZulu-Natal'da ELISA kullanarak 1997 ve 1998 yıllarında ZYMV, WMV-2, *Moroccan watermelon virus* (WMV-M) ve CMV'yi test etmişlerdir. Test ettikleri örneklerde ZYMV'yi en yaygın virüs olarak (%50,67) belirlemişler, bunu WMV-M (%24), WMV-2 (%22,67) ve CMV'nin (%6,67) izlediğini, test edilen örneklerde birden fazla virüs ile enfeksiyon oranının %32 olduğunu bildirmişlerdir.

Tobias ve Tulipan (2002) Macaristan'da yaptıkları çalışmada Szarvas ve Tordas'ta kabakgil viral hastalıkları gözlemlenmişlerdir. Temmuz ortasında viral enfeksiyonların yere ve tarlaya göre karpuz, kavun, zucchini kabağı, hıyar, yazlık kabak, çekirdeklik kabak'ta %10-100 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Karakteristik belirtiler; klorotik beneklenme veya mozaik, koyu yeşil mozaik veya yeşil damar bantlaşması ve yaprak deformasyonu, sarı beneklenme ve sarı damar, klorotik benek ve halka, şiddetli yaprak deformasyonları ile birlikte mozaik belirtileri tespit etmişlerdir. Örnekler ZYMV, WMV-2 ve CMV antiserumları kullanılarak dot-blot serolojik metod ile test etmişlerdir. 50 örnekten 48'i virüsle infekteli bulunmuş; 32'sinde CMV, 31'inde ZYMV ve 24'ünde WMV-2 olarak belirlemişlerdir.

Kiss ve ark. (2002) Gyodouble Acute~r-Moson-Sopron şehri bölgesinde 1998 ve 1999 yılları arasındatarlada yetiştirilen hıyarlardaki virüs infeksiyonlarını değerlendirmek amacıyla, tarla surveyleri gerçekleştirmişlerdir. Virüs infeksiyonlarının semptomlarını, biotest ve 15 virüs için DAS-ELISA serolojik metodları ile belirlemişlerdir. Tarla surveylerine dayanarak tarlalarda %100 virüs infeksiyonu tespit etmişler, virüs belirtileri'nin çeşitlere, çevresel faktörlere, virüslere ve ırklarına dayalı olarak değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir. Araştırılan virüslerin arasından sadece 3'ü (CMV, ZYMV ve WMV-2) hıyar örneklerinde bulunmuştur. Biyolojik testler DAS-ELISA sonuçlarını teyit etmiş, virüslerin sıklıkları arasında belirgin farklılıklar gözlemlemişlerdir. ZYMV 1998 yılında dominant iken, CMV 1999 yılında dominant olarak belirlenmiştir. Kompleks infeksiyonların oranını oldukça yüksek olarak bildirmişlerdir.

Gu ve ark. (2002) Çin'in Kuzey kesiminde 1998 ve 1999 yıllarında sırasıyla, ilk yıl 84 ve ikinci yıl 186, toplam 270 bitki yaprağı örneğini toplayarak ZYMV infeksiyonu açısından DAS-ELISA ile test etmişlerdir. Araştırmacılar, 1998 yılında topladıkları örneklerin %79,8'ini, 1999 yılında topladıkları örneklerin %57,5'ini pozitif bulmuşlardır. ZYMV karpuz, kavun, bal kabağı, sakız kabağı, lif kabağı, acı kavun (*Momordica charantia*), hıyar ve kabak örneklerinde bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Bostan ve ark.(2002a) kabak tarlalarında viral infeksiyonları belirlemek amacıyla 1991-2001 yılları arasında bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. 1999, 2002 ve 2001 yıllarında Erzurum (48), Erzincan (24) ve Artvin (18) illerinden toplam olarak 90 örnek toplanmıştır. CMV ve *Zucchini yellow mosaic virus* (ZYMV) antiserumları kullanılarak DAS-ELISA gerçekleştirilmiş, test sonucunda tüm örneklerin ZYMV antiserumu ile pozitif, CMV antiserumu ile negatif sonuç verdiğini belirlemişlerdir.

Bostan ve ark.(2002b) Uzundere, Tortum, İspir, Olur, Ilıca (Erzurum) ve Yusufeli'nde (Artvin) yaptıkları çalışmada; seralardan domates ve hıyar örnekleri toplamışlardır. TMV, TSWV, TRSV, PVX ve CMV antiserumlarını kullanarak ELISA testleri yapmışlardır. Bu çalışmada seralardan topladıkları hıyar örneklerinden sadece bir ilçede (Ilıca) %4,3 oranında CMV infeksiyonunu belirlemişlerdir.

Walters ve ark. (2003) ABD'nin Illinois eyaletinde 1998, 1999 ve 2000 yıllarında yapmış oldukları çalışmalarda misk kavunu, hıyar, balkabağı, sakız kabağı, kabak ve karpuzda yaptıkları çalışmalarda en yaygın kabakgil virüslerini belirlemişlerdir. WMV-2'nin

3 yıl boyunca toplanan örneklerde yaklaşık %84 oranında en yaygın virüs olduğunu, ayrıca CMV, PRSV, SqMV ve ZYMV'nin %8, %6, %9 ve %1 oranlarında yaygın olduklarını ifade etmişlerdir.

Alonso-Prados ve ark. (2003) İspanya'da 3 yıl boyunca açık alanda yetiştirilen kavun tarlalarında mozaik hastalıklarının bir surveyini yapmışlardır. Mozağe neden olan CMV, WMV-2, PRSV-W ve ZYMV'ünün bulunma sıklıklarını belirlemişlerdir. 3 yıllık çalışma süresince 3 eyalette bulunan virüsler CMV ve WMV-2' olarak belirlenmiş, fakat bulunma sıklıklarının yıla ve bölgeye göre değişiklik gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Şevik ve Arlı-Sökmen (2003) 45 tarlada yapmış oldukları surveylerde 165 örnek toplayarak WMV, ZYMV ve CMV'nin kabakgillerde infeksiyon varlığı açısından ELISA ile test etmişler, WMV'nin %53,9, ZYMV'nin %38,8 ve CMV'nin %20,6 oranında yaygın olduğunu, ZYMV ve WMV'nin test edilen bütün kabakgil çeşitlerinde bulunduğunu, CMV'nin ise karpuz ve balkabağında bulunmadığını bildirmişlerdir.

Shaifullah ve ark. (2003) Bangladesh'te Khulna, Gopalganj, Faridpur ve Magura bölgelerinde 458 bal kabağı bitkisinde virüslerin bulunma sıklıklarını incelemişlerdir. Bu bitkilerin 293'ünün %64'ünde virüs belirtileri gözlenmiştir. Virüslerin bitkilerde varlıklarını tespit etmek amacıyla *Cucumber mosaic virus-yellow strain* (CMV-Y), PRSV-W, WMV-2 ve ZYMV antiserumları ile indirekt enzyme-linked immunosorbent assay testi yapmışlardır. 51 örnek arasında, 12'si CMV-Y, 12'si PRSV-W ile pozitif sonuç verdiği ve kalan 27 örneğin ise hiçbir antisera ile reakte olmadığını bildirmişlerdir. Bu sonuçlar ile Bangladesh'in güney bölgelerinde CMV-Y ve PRSV-W'nin yüksek oranda ortaya çıktığını saptamışlardır.

Raj Verma ve ark. (2004) 2002 yılı Ağustos'unda Hindistan'ın Maharashtra eyaletinde Pune şehrinde ticari amaçla hıyar yetiştirilen tarlalarda bitkilerin yapraklarında klorotik benekler, damar klorozu, mozaik, kabarcık oluşumu ve ayakkabı bağı belirtileri, meyvelerde bodur büyüme ve şekil bozuklukları görülen bitki örneklerini belirlemişlerdir ve yaptıkları çalışmalar sonucunda virüs infeksiyonunun tarlalardaki sıklığının %25 ile %38 arasında değişiklik gösterdiğini tespit etmişlerdir. Bu çalışmada infeksiyona neden olan patojenin ZYMV olduğunu bildirmişlerdir.

Farhangi ve ark. (2004) 2002-2003'te İran'ın Tahran eyaleti'nde CMV, ZYMV ve WMV-2'nin yaygınlıklarını belirlemek amacıyla 466 örnek toplamışlardır. Bu çalışmada İnfekteli bitkilerde mozaik, sararma, deformasyon, yapraklarda ayakkabı bağı

oluşumu, meyve deformasyonu ve verimde azalma belirlenmiştir. DAS-ELISA testleri sonucunda ZYMV, WMV-2'nin ve CMV'nin infeksiyon oranları sırasıyla %35,6,%26,1 ve %25,1 olarak bulunmuşlardır. Üçlü infeksiyon (CMV+ZYMV+WMV-2) örneklerin %6,4'ünde tespit edilmiştir. ZYMV test edilen virüsler içerisinde en sık görülen virüs olarak bulunmuştur.

Gümüş ve ark.(2004) 2000 ve 2001 yıllarında çeşitli tohum firmalarından temin ettikleri kabak, kavun ve hıyar tohumlarında viral patojenlerin varlıklarını incelemişlerdir. CMV ile infekteli tohumların oranınıhıyar'da %36,8, kabak ve kavunda ise %18,5 olarak belirlemişlerdir. Hıyar tohum örneklerinde CGMMV sıklığı %36,8, kabak tohumlarında SqMV ile bulaşıklık oranı %18,5'e ulaşmış, TRSV sadece 1 kavun tohumunda saptanmıştır.

Sabokkiz ve ark. (2004) İran'da Horasan eyaletinin Kuzey'inde 2001 yılında gerçekleştirilen araştırmalarda CMV'nin tespiti ve yaygınlığı belirlemişlerdir. Kloroz, mozaik, şekil bozukluğuve ayakkabı bağı belirtileri gösteren yapraklar toplanmış ve CMV'nin belirlenmesi amacıyla laboratuvara getirilmiştir. Mashhad, Fariman, Neishabour, Chenaran, Ghochan, Shirvan ve Torbat-e-heidarye bölgelerinde CMV'nin belirlenmesi amacıyla rastgele örneklerseçerek toplamışlardır.

Yardımcı ve Korkmaz (2004) 1998-1999 yıllarında Isparta ilinde ZYMV belirtileri gösteren kabakgil tarlalarından yaprak ve meyve örnekleri toplamışlardır. İndikatör test bitkilerine mekanik inokulasyon yöntemiyle taşıma denemeleri yapmışlar, kabak bitkisi üzerinde çoğaltılmış ve sistemik infeksiyon gelişen bitkiden CF-11 selüloz kromatografi kullanarak bitkide dsRNA'nın varlığını ortaya koymuşlardır. Yaptıkları gözlemlerde ZYMV'nin %62,7 oranında yaygın olduğunu göstermişlerdir.

Li ve ark. (2004) yaptıkları çalışmadaCMV, WMV-2, *Tobacco mosaic virus* (TMV), CGMMV ve SqMV RNA dizilimlerine dayanarak 5 çift primer tasarlamış ve sentezlemişlerdir. Tianjin'den 2002 ve 2003'te farklı bölgelerden virüslerle ilişkili 98 hıyar örneği toplamışlardır. Tianjin'de hıyarda önemli virüsler CMV, WMV-2 ve TMV sırasıyla %96,94, %77,55 ve %38,67 oranlarında belirlenmiştir. CMV ve WMV-2 birlikte yaprak örneklerinin %76,53'de, CMV, WMV-2 ve TMV 3'lü infeksiyon şeklinde yaprak örneklerinin %14,67'sinde belirlemişlerdir.

Halfeld-Viveira ve ark. (2004) Brezilya'nın Roraima eyaletinde 2003-2004 yıllarında yapmış oldukları çalışmalarda 21 farklı tarlada karpuz bitkilerinden yaprak

örnekleritoplamaşlar ve CMV, PRSV-W, WMV ve ZYMV antiserumları kullanarak Indirect-ELISA ile test etmişlerdir. Ayrıca tüm örnekleri double-diffüzyon testleri ile de SqMV'üne spesifik antiserum ile test etmişlerdir. Araştırmacılar yapmış oldukları çalışmalarda, PRSV-W'nü 2003 yılının Mayıs ayında topladıkları örneklerde %84,2, 2003 yılında Aralık ayında topladıkları örneklerde %7,1 ve 2004 yılının Mart ayında topladıkları örneklerde ise %55,6 oranlarında tespit etmişler. ZYMV'yi ise 2003 yılının Mayıs ayında topladıkları örneklerde %10,5, 2003 yılının Aralık ayında topladıkları örneklerde %21,4 ve 2004 yılının Mart ayında topladıkları örneklerde ise %29,6 oranlarında olduğunu belirlemişlerdir.

Papayiannis ve ark. (2005) 2000-2002 yılında yaptıkları surveyde Kıbrıs'ta önemli kabakgil üretim alanlarından kabakgilleri etkileyen virüslerin varlığını ve yaygınlığını belirlemek amacıyla 2993 hıyar, zucchini kabağı, kavun ve karpuz örnekleri toplamışlardır. ZYMV, PRSV-W, WMV-2, CABYV, CMV ve SqMV belirlenmesi amacıyla ELISA testleri, *Cucurbit yellow stunting disorder virus* (CYSDV), *Beet pseudo-yellows virus* (BPYV) ve *Cucumber vein yellowing virus* (CVYV) için yapılmış ve Kıbrıs'ta en fazla görülen virüsün %45 infeksiyon oranıyla ZYMV olduğu tespit edilmiştir. PRSV-W, CABYV ve WMV infeksiyon oranları sırasıyla örneklerin %20,8, %20,8 ve %7,8 olarak bulunmuştur. CYSDV seralarda sararma belirtilere sahip bitkilerin çoğunda %88,1 oranında tespit edilmiş, bununla beraber BPYV ve CVYV sırasıyla yalnızca %2,4 ve %9,5 oranlarında tespit etmişler. CMV ve SqMV'yi ise test edilen örneklerde belirleyememişlerdir.

Kassem ve ark.(2005) 1999 ile 2001 yılları arasında Suriye'de survey çalışmalarında 6 ilde 162 tarladan 1689 bitki örneği toplamışlar, bu örnekleri kabakgillerde infekte eden önemli bazı virüslerin infeksiyonları açısından test etmişlerdir. Bu çalışmada serolojik testlerde 8 virüsün varlığı ortaya konulmuş, ZYMV en yaygın virüs olarak saptanmış, bunu CMV, WMV-2, ZYFV, SqMV, CGMMV, MNSV takip etmiş, 1 virüs, 2 virüs ve 3 veya daha fazla virüs ile infeksiyon oranları sırasıyla %16,8, %30,8 ve %34,5 oranlarında olduğunubildirmişlerdir.

Al-Chaabi ve ark. (2006) Suriye'de 4 eyalette 38 tarlada yaptıkları surveylerde (Daraa, Hums, Hama ve Idlib) 303 karpuz ve 68 kavun örneği toplamışlar, ZYMV ve WMV-2'ün varlığını tespit etmek amacıyla yaptıkları DAS-ELISA sonucunda virüsleri sırasıyla %18,33 ve %15,1 oranında belirlemişlerdir. ZYMV ve CMV'nin en yüksek infeksiyon oranlarını Idlib'de %53,01 oranında iki üründe, en düşük infeksiyon oranını ise Daraa'da 16.81% oranında belirlemişlerdir.

Köklü ve Yılmaz (2006) Trakya'da yapmış oldukları çalışmalarda kavun ve karpuzlarda CMV, PRSV-W, SqMV, MNSV, CGMMV, ZYMV ve WMV-2'nin yaygınlıkları belirlemek amacıyla bir survey çalışması gerçekleştirmişlerdir. Toplamda 502 kavun ve karpuz örneği yedi virüsün varlığı açısından poliklonal antisera kullanılarak ELISA yöntemi ile test etmişlerdir. Araştırmacılar test edilen virüslerin görülme oranları sırasıyla karpuzda görülme oranları %45,5 ZYMV, %34,2 WMV-2, %19,9 CMV, %2,1 PRSV-W, %1,8 SqMV ve %0,4 MNSV, oranlarında, kavunlarda ise sırasıyla %40,3 ZYMV, %31,2 WMV-2, %7,2 CMV, %2,3 PRSV-W, %0,5 SqMV ve %1,8 MNSV oranlarında bulunduğunu belirtmişlerdir. WMV-2+ZYMV karışık enfeksiyon tipinin hem karpuz hem de kavunda en yaygın oranda sırasıyla %16,7 ve %11,4 olarak bildirmişlerdir.

Özaslan ve ark. (2006) Gaziantep'te yaprak deformasyonu, mozaik, solgunluk, kıvrılma, damar bantlaşması, cüceleşme, lokal nekrotik lezyonlar ve meyve deformasyonu gösteren bitkilerden topladıkları ve DAS-ELISA ile test ettikleri 56 örnekten 20'sinde CMV, 22'sinde ZYMV ve 3'ünde PVY enfeksiyonunu tespit etmişlerdir.

Wyenandt ve ark. (2006) New Jersey'de 2005 yılında ticari kabakgil tarlalarında yaptıkları bir surveyde 22 yazlık kabak ıslah çeşidinde virüs enfeksiyonlarını belirlemek amacıyla örnek toplamışlardır. Toplamda 8 ilçede ticari ekim alanlarında 22 kabak hattı ve çeşidi ve 37 virüsle infekteli kabakgil bitki örneği CMV, WMV-2, PRSV ve ZYMV enfeksiyonunu belirlemek için test edilmiştir. Toplanan örneklerin %85'i WMV, %33'ü ZYMV ile %12'si CMV ile %2'sinin ise 3 virüs ile infekteli olduğunu bildirmişlerdir.

Taheri ve ark. (2006) İran'ın Horasan eyaletinde farklı gelişme evrelerinde yaprak ve meyvelerde mozaik, şekil bozukluğu ve renk açılması, meyvelerde kabarcıklanma gibi belirtiler gösteren zucchini kabağı bitkilerinden 2001 yılında ilkbahar ve yaz döneminde topladıkları örnekleri DAS-ELISA ile test etmişler ve 500 örnekten 186'sının ZYMV ile infekteli olduğunu bildirmişlerdir.

Félix-Gastélum ve ark. (2007) Meksika'nın Sinaloa eyaletinde El Fuerte kasabasında ELISA ve PCR kullanarak ZYWV, WMV-2, PRSV-W ve CMV tespit etmek amacıyla survey çalışması yapmışlar. ZYMV ve ZYMV+PRSV-W karışımı %54,5 ve %36,4 enfeksiyon oranlarıyla Kasım ayında daha baskın durumda olduğunu saptamışlardır. Aralık ayında ZYMV ve PRSV-W %8,3 ve %75, ZYMV+PRSV-W ise %16,7 olarak belirlenmiştir. Ocak ayında ise ZYMV, PRSV-W, CMV ve WMV enfeksiyon oranlarının %3,8 ile %23,1 arasında

değişiklik göstermiş olduğunu, bu virüslerin kombinasyon şeklinde enfeksiyon oranlarının %3,8 ile %30,8 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Şubat ayında ZYMV ve WMV %28,6 olarak belirlenmiş, CMV ise %7,6 olarak bulunmuştur. Bu virüslerin kombinasyonlarının %5,6 ile %8,7 arasında değiştiğini gözlemlemişlerdir. Nisan ayında WMV ve ZYMV sırasıyla %38,9 ve %44,4 oranlarında belirlenmiş, ZYMV+PRSV-W ve ZYMV+WMV karışık enfeksiyonlarının %5,5 ve %11,1 oranlarında olduğunu bildirmişlerdir.

Gholamalizadeh ve ark. (2008), İran'ın Guilan eyaletinde 16 önemli kabakgil yetiştirilen alanda kabakgillerde 10 bitki virüsünün (ZYMV, WMV, CABYV, CMV, SqMV, PRSV-W, WmCSV (*Watermelon chlorotic spot virus*), MNSV (*Melon necrotic spot virus*), ZYFV (*Zucchini yellow fleck virus*), OuMV (*Ourmia mosaic virus*) yaygınlığını tespit etmek amacıyla 2006-2007 yıllarında açık alanda yetiştirilen kavun, hıyar, kabak ve karpuzda yapmış oldukları survey çalışmaları gerçekleştirmişlerdir. Test edilen örneklerin %73,3'ünün en az bir virüs ile infekte olduğu, OuMV, ZYMV, WMV ve WmCSV en yaygın virüsler olarak belirlemişlerdir. Kavun, hıyar, kabak ve karpuzda iki veya daha fazla virüsle çoklu enfeksiyonlar sırasıyla % 63,3, %48,6, %42,7 ve %26,7 oranlarında tespit etmişlerdir.

Jossey ve Babadoost (2008) 2004-2006 yılları arasında Illinois'te kabakgil virüslerinin belirlenmesi amacıyla surveyler gerçekleştirmişlerdir. 2004 yılında 11 ilçeden 17 örnek, 2006 yılında 47 ilçeden toplam 85 örnek toplamışlardır. Survey sonucunda ELISA kullanarak bal kabağı, kabak ve su kabağında CMV, PRSV, SqMV, TRSV, *Tomato ringspot virus* (ToRSV), WMV-2, ZYMV ve bilinmeyen potyvirusler tespit etmişlerdir. Bu çalışmada 2004, 2005 ve 2006'da test edilen tüm örneklerin %47,46 ve %52'sinin WMV ile infekteli olduğu bulunmuş, SqMV'ün ise diğer virüslere kıyasla daha fazla ilçede bulunduğu bildirilmiştir, 2005 ve 2006 yıllarında yapılan survey çalışmasında ilçelerde %65 ve %88 oranlarında tespit edildiği bildirilmiştir. SqMV 2004, 2005 ve 2006 yıllarında sırasıyla test edilen örneklerin %6, %41 ve %48'inde belirlenmiştir. Ayrıca CMV örneklerin %6, %6 ve %3'ünde, PRSV %6, %11 ve %4'ünde; ZYMV ise %18, %4 ve %4 oranlarında örneklerde pozitif bulunmuştur. Araştırmacılar 2005 yılında Illinois'te test edilen bal kabağı örneklerinde TRSV'yi %3 oranında ilk kez bildirmişlerdir.

Mnari-Hattab ve ark. (2008) Tunus'ta yetiştirilen kabakgillerde 2 büyük survey yapmışlar ve topladıkları örnekleri ZYMV, PRSV-W, WMV-2, *Moroccan watermelon mosaic virus* (MWMV), ZYFV, CMV, SqMV ve MNSV enfeksiyonları varlığını tespit etmek amacıyla DAS-ELISA ile testine tabi tutmuşlardır. Çalışma sonucunda WMV-2, CMV,

PRSV-W, ZYMV, ZYFV ve SqMV'sü survey yapılan tüm alanlarda tespit etmişlerdir. MWMV'ü tüm alanlarda tespit etmemişlerdir. Yapılan çalışma sonunda ZYMV'nin %34 oranında en yaygın virüs olduğunu belirlemişlerdir.

Bananej ve Vahdat (2008) İran'da 2005-2006 yıllarında yaptıkları çalışmalarda kabakgillerde 11 virüsü ELISA ve RT-PCR ile taramışlar ve test ettikleri 1699 örnekten %71'inin en az bir virüs ile infekteli ve CABYV'nin en yaygın virüs olduğunu bildirmişlerdir. CABYV sırasıyla hıyar, kabak, kavun ve karpuz'da %49, %47, %40 ve %33 oranlarında tespit etmişlerdir. Bu virüsü, WMV-2 (%28), ZYMV (%26) ve CMV'nün (%13) olarak izlediğini bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar infekteli bitkilerde karışık biçimde olan infeksiyonların %49'luk bir oranda bulunduğunu belirlemişlerdir.

Rahmann ve ark. (2008) 2003-2004 yıllarında PRSV-W'nin yaygınlığını belirlemek amacıyla survey çalışması gerçekleştirmişlerdir. Yapılan çalışmalarda PRSV-W), WMV-2, CMV ve ZYMV sırasıyla %75,8, %1,33, %1,0 ve %0,13 oranlarında belirlemişlerdir. PRSV-W+CMV karışık infeksiyonu test edilen örneklerin %0,4'ünde bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Asghar ve ark. (2008) İranın farklı bölgelerinde tarlalarda ve seralarda yetiştirilen kabakgil çeşitler kavun, misk kavunu, kabak ve karpuz ZYMV, WMV-2, CMV, *Tomato spotted wilt virus* (TSWV), SqMV ve PRSV-W infeksiyonlarının belirlemek amacıyla survey gerçekleştirmişlerdir. Toplam olarak tarlalardan 3 karpuz, 6 kavun, 1 hıyar, ve 12 koklulu kavun ve 2 kabak çeşidinden 1230 örnek toplanmış; seralardan 16 hıyar, 1 karpuz ve 3 kokulu kavun'u temsil eden 2389 örnek toplanarak indirekt-ELISA ve/veya DAS-ELISA ile test etmişlerdir. Charleston Gray karpuz (*Citrullus vulgaris*) çeşidinde ZYMV hariç tüm test edilen virüsleri belirlemişlerdir. Tüm kavun çeşitleri test edilen virüslerin en az birisi ile, 16 hıyar çeşidini en az 1 virüs ile infekteli bulmuşlardır.

Tobias ve ark. (2009) Macaristan'da 10 farklı bölgede kabakgil bitkilerinde virüs hastalıklarını gözlemişlerdir. Temmuz ortası ve Ağustos ayları arasında virüs infeksiyonunun %15-100 olarak belirlendiğini ve karakteristik belirtilerin klorotik benek veya mozaik, koyu yeşil şiddetli mozaik veya yaprak deformasyonu, klorotik benek ve halkalar, sararma olduğunu bildirmişlerdir. Örnekler, CMV, ZYMV ve WMV-2 infeksiyonlarını belirlemek amacıyla ELISA testleri uygulamışlardır. Toplam olarak 44 örnek toplanmış, örneklerin

42'sinde virüs infeksiyonunubelirlemişler, 26 örnekte CMV, 21'inde ZYMV ve 21'inde WMV-2 tespit etmişlerdir.

Vučurović ve ark.(2009) 2007 ve 2008 yıllarında çekirdeklik kabaklarda virüslerin varlığını ve dağılımını belirlemek amacıyla bir survey çalışması gerçekleştirmişlerdir. Toplanan bitki örneklerikabakgillerde ekonomik olarak en zararlı olan 6 virüs; CMV,ZYMV, WMW, SqMV,PRSV ve TRSV'e karşı kullanılan antiserumlara karşı DAS-ELISA ile testi ile test etmişlerdir. Toplanan örneklerde 3 virüsün (ZYMV, WMV ve CMV) varlığını hem tekli hemde karışık infeksiyonlar halinde belirlemişlerdir. Belirlenen virüslerin sıklıkları bölgeye ve araştırma yapılan yıla göre değişiklik göstermiştir. 2007 yılında WMV (%94,2), 2008 yılında ise ZYMV'ü (%98,04) en sık görülen virüs olarak belirlemişlerdir.

Silveria ve ark.(2009) Brezilya'nın Petrolina ve Bahia sulanan tarım alanlarında, kabakgil bitkilerini en sık infekte eden virüs hakkında bilgi edinmek amacıyla 2005 ile 2007 yılları arasında deneysel olarak kabakgil yetiştirilen ve çiftçilik yapılan alanlarda surveyler gerçekleştirmişlerdir. Topladıkları örnekleri Indirekt-ELISA ile PRSV, WMV-2, ZYMV ve CMV'ye karşı test etmişler, SqMV için spesifik antiserum kullanarak Agar double difüzyon testi gerçekleştirmişlerdir. Test ettikleri 967 bitkiye ait yaprak örneğinden 608'ini infekteli bulmuşlardır. PRSV'nin en yaygın virüs olduğunu ve bunu WMV-2 ve ZYMV'nin takip ettiğini, CMV'nin sadece 1 bitkide belirlendiğini ve SqMV'nün ise hiçbir örnekte pozitif sonuç vermediğini belirtmişlerdir.

Qing ve ark. (2010) Chongqing'de 7 ilçede virüs belirtisi gösteren 67 kabak örneğinde antigen coated plate (ACP)-ELISA ile 7 bitki virüsüne karşı test yapmışlardır. 67 kabak örneğinin 59'unun bu virüslerle infekteli olduğunu bulmuşlar, infeksiyon oranları CMV, TMV, ToMV, TuMV, *Broad bean wilt virus 2* (BBWV-2), *Potato virus Y* (PVY) ve *Potato virus X* (PVX) için sırasıyla %80,60, %77,61,%70,15, %82,09, %76,12, %83,58 ve %55,22 oranlarında olduğunu belirlemişlerdir. Pozitif bulunan örnekler arasında örneklerin %93,22'sini 2 veya daha fazla virüs ile karışık infeksiyon halinde olduğunutespit etmişlerdir.

Karamanlı ve Kamberoğlu (2010) Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde yetiştirilen kabakgillerde CMV ve ZYMV'ünün biyolojik, serolojik ve moleküler tanısının yapılması amacıyla 2006-2007 yılları arasında çalışma yürütmüşlerdir. Araziden topladıkları virüslü olduğundan şüphelendikleri bitkileri, öncelikle ELISA yöntemi ile testlemiş ve hastalık oranı

CMV için %8,07 ve ZYMV için %34,5 olarak saptamışlardır. Ayrıca her iki virüsün karışık hastalık oranında %7,4 olarak bulmuşlardır.

Vučurović ve ark. (2011) CMV ile ilgili yaptıkları çalışmada, CMV'nin tekli veya karışık infeksiyon şeklinde ZYMV ve WMV ile birlikte bulunduğunu tespit etmişlerdir. 2008 ve 2009 yıllarında Vojvodina eyaletinde 15 bölgede yaptıkları surveyler sonucunda topladıkları örnekleri ticari olarak üretimi yapılan 6 virüs antiserası kullanarak DAS-ELISA ile test etmişlerdir. 2008'de çekirdeklik kabak, kabak ve su kabağından toplam 51 örnek toplanmış ve CMV'nin viral belirtilere sahip test edilen örneklerin %55'inde infeksiyonu belirlemişlerdir. Karışık infeksiyon olarak CMV+ZYMV+WMV karışık infeksiyon en yaygın %35,3 oranında bulunmuş, bunu %17,7 ile CMV+ZYMV ve %2 oranında CMV+WMV izlemiştir. 2009 yılında toplam olarak 599 bitki örneği toplanmış ve toplanan örneklerin %4,4'ünde CMV belirlenmiş, test edilen örneklerde CMV %1,3, WMV %1,3 ve ZYMV %1,8 oranında tekli infeksiyonlar şeklinde belirlenmiştir.

Kaya ve Erkan (2011) İzmir, Aydın, Manisa ve Balıkesir illerinde 2003 ve 2004 yıllarında kabakgil yetiştirilen alanlarda yaptıkları surveylerde; 278 tarlada gözlemler yapmışlar ve hıyar, kavun, karpuz, kabak ve balkabağı bitkilerinden toplam 618 örnek toplamışlardır. En yaygın virüs belirtilerinin mozaik, beneklenme, kıvrılma, bodurlaşma ve sürgünlerde azalmayı en belirgin virüs belirtileri olarak gözlemişlerdir. Araştırmacılar, DAS-ELISA ve mekanik inokulasyon çalışmaları sonucunda WMV-2, CMV, WMV-1 (PRSV-W) ve ZYMV'ünü tespit etmişlerdir. WMV-2 en yaygın virüs olarak %21,5 oranında kavun, kabak ve balkabağında bulunduğunu bildirmişlerdir. CMV hıyarda (%29,7), kabak (%5,2) ve kavunda (%3,4) belirlenmiş, WMV-1 (PRSV-W) sadece karpuzda %24,0 oranında saptanmış, ayrıca balkabağı ve kavun örneklerinde ZYMV'yi sırasıyla %4,4 ve %2,8 olarak tespit edilmiş, SqMV ve GCMMV ise belirlenmemiştir.

Svoboda (2011) Çek Cumhuriyeti'nde kabakgillerin en çok yetiştirildiği bölgeler olan Bohemia ve Güney Moravia'da kabakgillerde hastalık gelişimine neden olan 9 virüsün varlığını tespit etmek amacıyla survey gerçekleştirmişlerdir. Hıyar, yazlık kabak, kışlık kabak ve kavun bitkilerinden viral hastalık belirtileri gösteren toplam 829 yaprak örneği toplamışlardır. Tüm örnekler CABYV, CMV, CGMMV, MNSV, PRSV, SqMV, WMV-2, ZYMV ve *Zucchini yellow fleck virus* (ZYFV) infeksiyonlarının tespiti amacıyla ELISA ile test edilmiştir. Araştırmacılar pozitif sonuçları ZYMV, WMV-2, CMV ve CABYV için tespit edilmiş ve virüslerin yaygınlıklarını sırasıyla %46, %12, %11 ve %2 olarak belirlemişlerdir.

Mando ve ark. (2011) ZYMV, WMV ve CMV infeksiyon oranlarını belirlemek amacıyla 2006 ve 2007 yıllarında Suriye’de yapmış oldukları çalışmalarda kabak, hıyar, kavun, karpuz ve balkabağı bitkilerinden 387 örnek toplamışlar ve bunların 323’ünün (%83,9) ELISA ile pozitif bulunduğunu, bunlardan 112’sinin (%34,6) karışık infeksiyon şeklinde bulunduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar ZYMV’nin en yaygın virüs olduğunu (%67,9), bunu WMV (%39,9) ve CMV’nin (%10,8) izlediğini ifade etmişlerdir.

Massumi ve ark. (2011) ZYMV’nin İran izolatının konukçu aralığını ve moleküler varyasyonlarını çalışmışlardır. Araştırmacılar, İran’da 13 eyalette simptomlu 1119 kabakgil ve 1 adet yabancı ot türü (*Citrulluscolocynthis*) toplamışlar, bunlardan 430’unun ZYMV ile infekteli olduğunu DAS-ELISA ile saptamışlardır. Seçmiş oldukları 21 izolatu biyolojik özelliklerine dayanarak 3 alt gruba ayırmışlardır.

Ali ve ark.(2012a) Oklahama’nın ana kabakgil yetiştirme alanlarında virüsleri ve yaygınlıklarını belirlemek amacıyla 2008’den 2010’a kadar yaptıkları tarla surveylerinde 4 ilçede 90 tarladan toplam 1049 simptomatik bitki yaprağı toplamışlar ve CMV, CGMMV, MNSV, PRSV-W, SqMV, WMV-2 ve ZYMV karşı dot-immunobinding assay (DIBA) ile test etmişlerdir. Test sonucunda toplanan örnekler içerisinde PRSV (%51) en yüksek düzeyde yaygın bulunmuş, bunu WMV-2 (%14) ve ZYMV (%10) izlemiştir. SqMV, MNSV ve CMV ise sırasıyla oranlarında tespit edilmiştir. Farklı kombinasyonlarda ikili (%5,18) veya üçlü (%4,61) karışık virüs infeksiyonu olduğunu belirlemişlerdir.

Ali ve ark. (2012b) Amerika’nın Güney’inde 2010 ve 2011’de karpuz ve diğer kabakgilleri infekte eden virüslerin dağılımını ve sıklıklarını belirlemek amacıyla tarla surveyleri gerçekleştirmişlerdir. 10 eyaletten hastalık belirtileri gösteren 715 bitkiden yaprak örnekleri toplanmış ve *Alfalfa mosaic virus* (AMV), *Bean pod mottle virus* (BPMV), *CABYV*, *Cucurbit yellow stunting disorder virus* (CYSDV), CGMMV, CMV, MNSV, PRSV-W, *Squash leaf curl virus* (SLCuV), *Soybean mosaic virus* (SMV), SqMV, *Squash vein yellowing virus* (SqVYV), TRSV, WMV, *Watermelon silver mottle virus* (WSMoV), ZYMV ve ZGMMV infeksiyonlarının belirlenmesi amacıyla DIBA veya RT-PCR ile test etmişler. Test ettikleri 17 virüsten 13’ünü çalışmada tespit etmişlerdir. Tespit edilen virüslerin infeksiyon oranları sırasıyla en yüksek WMV’de (30,6%) saptanmış, bunu PRSV-W (24,7%), ZYMV (13,9%), TRSV (5,7%), SqMV (3,5%) ve MNSV (2,6%) izlemiş, diğer virüslerin infeksiyon oranları %2’nin altında kalmıştır.

Topkaya ve Ertunç (2012) virüslerin kabakgil üretiminde ekonomik kayıpların en önemli nedenlerinin virüsler olduğunu ifade etmişlerdir. Antalya ve Ankara'dan topladıkları viral hastalık belirtilerine sahip kabakgil örneklerinde ZYMV, CMV, WMV-2, CGMMV, PRSV-W ve SqMV'ün yaygınlıklarını belirlemek amacıyla ELISA testleri yapmışlardır. Her 2 ilde WMV-2 ve ZYMV'nin daha yaygın olduğunu, Ankara'dan alınan örneklerden test edilen virüslerin 4'ünün, Antalya'da ise 3'ünün belirgin olduğunu ifade etmişlerdir.

Yeşil ve Ertunç (2012) 2009 ve 2010 yıllarında Konya ilinde kabakgillerde virüs enfeksiyonlarını belirlemek amacıyla mozaik, içeri doğru kıvrılma, kabarcıklanma, şekil bozukluğu, ayakkabı bağı, bodurlaşma ve sürgünde azalma gibi belirtilere sahip kabak, zucchini, kavun, karpuz, snake melon, hıyar ve bal kabağı bitkilerinden toplam 423 örnek toplamışlardır. DAS-ELISA testleri sonucunda bitki örneklerinin %86,5'inin ZYMV, WMV-2, CMV, PRSV-W veya SqMV ile infekteli olduğunu bildirmişlerdir. Genel olarak ZYMV araştırma alanında kabak, bal kabağı, karpuz, yılan kavunu, kavun ve hıyar bitkilerinde en yaygın virüs olarak (%55,1) saptanmışlardır. WMV-2 snakemelonda %75 oranında saptanmış, bunu sırasıyla bal kabağı (%51,5), karpuz (%46,7), kabak (%45,4), kavun (%39,1) ve hıyar (%20) izlemiştir.

Milojević ve ark. (2012) Sırbistan'da yaptıkları çalışmada karpuzlarda erken dönemde infekte edilen bitkilerde bodurlaşma, mozaik, beneklenme, kabarcıklanma ve yaprak kıvrılmasıyla beraber küçülmüş yaprak alanına sahip bitkiler gözlemişler, geç infekte olan bitkilerde ise hafif mozaik belirtileri oluştuğunu bildirmişlerdir. Etkilenmiş bitkilerin tarlaya yayılmış durumda olduğunu ve enfeksiyon oranının % 40 olduğunu hesaplamışlardır. ELISA ve PCR testleri sonucunda bitkilerde CMV'nin varlığını tespit etmişlerdir.

Juarez ve ark. (2013) 2005 ve 2006 yıllarında İspanya'nın Valencia bölgesinde açık alanda yetiştirilen kavun, kabak, bal kabağı, karpuz ve hıyar yetiştirme alanlarında sistematik surveyler gerçekleştirmişlerdir. Daha sonramoleküler hibridizasyon kullanılarak *Beet pseudo-yellows virus* (BPYV), CABYV, CMV, *Cucumber vein yellowing virus* (CVYV), *Cucurbit yellow stunting disorder virus* (CYSDV), MNSV, PRSV, WMV ve ZYMV enfeksiyonlarının belirlenmesi amacıyla örnekleri moleküler hibridizasyon ile analiz etmişlerdir. 122 tarla parselinden toplanan 1767 örnekten yaklaşık %97'si en azından 1 virüs ile infekteli bulunmuştur. En sık rastlanan virüsleri sırasıyla CABYV (%35,8), WMV (%27,0), PRSV (%16,5) ve ZYMV (%7,2) olarak belirlenmiştir. Çoklu enfeksiyon oranı %36 olarak tespit

edilmiş, özellikle bu oran kabakta %57 olarak yüksek bulunmuş, kabakta WMV+PRSV enfeksiyonu %12 ve WMV+CABYV enfeksiyonu ise %10 olarak saptanmıştır.

Yeşil ve Ertunç (2013) Karaman ilinde yapmış oldukları çalışmalarda, mozaik, kıvrılma, kabarcıklanma, beneklenme, şekil bozuklukları, ayakkabı bağı, bodurlaşma ve sürgünlerde azalma gösteren kabak, zucchini, kavun, karpuz, hıyar ve balkabağı bitkilerinden toplam 135 örnek toplamışlardır. ELISA testleri sonucunda toplanan örneklerin %83'ünün ZYMV, WMV-2, CMV, SqMV ve PRSV-W ile infekteli olduklarını belirlemişlerdir. Araştırmacılar ZYMV'nin en yaygın virüs olduğunu (%53,4) ve kabak, bal kabağı, karpuz, kavun ve hıyar örneklerinde belirlendiğini bildirmişlerdir. WMV-2'nin test edilen örneklerde kabakta %50, kavunda %43,1, hıyarda %12,1 ve karpuzda %5,2 oranında bulunduğunu, ayrıca CGMMV'nin test edilen alanlarda bulunmadığını ifade etmişlerdir.

Trkulja ve ark. (2013) Bosna ve Herzegovina'da Kladari yöresinde 2012 yılının Temmuz ayında mozaik, klorotik beneklenme ve damar bantlaşmasının yanısıra kabarcıklanma ve yapraklarda deformasyon gösteren kavun bitkileri gözlemlemişlerdir. Hastalık sıklığının %60 olarak tayin etmişler, yapılan DAS-ELISA testleri ve RT-PCR sonucunda bu belirtilere neden olan etmenin *Cucumber mosaic virus* olduğunu tespit etmişlerdir.

Wen ve Nan (2013) Gansu eyaletinde Hexi bölgesinde kabakgilleri infekte eden primer patojenik virüslerin araştırılması ve belirlenmesi amacıyla ELISA testi yapmışlar ve pozitif bulunanların RT-PCR ile örtü protein bölgesi amplifiye edilmiş ve gen dizimleri ortaya çıkarılarak GenBank'ta mevcut genom bilgileriyle kıyaslamışlardır. Toplanan 37 bitki örneğinden 30'u ZYMV, WMV, CMV, SqMV veya PRSV-W ile infekteli bulunmuş, enfeksiyon oranlarınısırasıyla WMV %40,5, CMV %32,4, ZYMV%21,6, PRSV-W %21,6 ve SqMV %8,1 olarak belirlemişlerdir.

Plapung ve Smitamana (2014) Tayland'ın Kuzey'inde yer alan 6 eyalette 2007 ve 2008 yıllarında hıyar bitkisini infekte eden önemli virüsleri tespit etmek amacıyla survey gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmada 335 hıyar yaprağı toplanmışve DAS-ELISA ile virüslerin teşhis edilmesi için test edilmiştir. 2007 yılında CMV-1 'in tüm yetiştirme alanlarında en yaygın virüs olduğu, ayrıca 2008 yılında CMV-1, SqMV, ZYMV ve PRSV'nin karışık enfeksiyonlar halinde %22,47 oranında olduğuortaya konulmuştur.

Ayo-John ve ark. (2014) Nijerya'da yapmış oldukları çalışmalarda kabakgil ve yabancı otlardan topladıkları 90 yaprak örneğini DAS-ELISA kullanarak CMV, MNSV, PRSV, WMV, ZYMV ve CGMMV açısından test etmişlerdir. Araştırmacılar, yapmış oldukları çalışmalarda kabakgillerde test ettikleri virüslerden CMV ve MNSV'yi, ayrıca test ettikleri yabancı otlarda CMV, WMV ve PRSV'yi belirlemişlerdir. CMV'nin hem kabakgillerde hem de yabancı otlarda en yaygın virüs olduğunu ortaya koymuşlardır. Survey yapılan alanlarda Ogun eyaletinde %10 ila %30 arasında infeksiyon görülen kavun tarlaları hariç virus belirtilerini tarlalarda %100 olarak belirlemişlerdir. Kabakgillerde CMV infeksiyon oranı %23,7 olarak bildirilmiştir. PRSV ve WMV ise CMV ile karışık infeksiyon halinde %7,1 oranında saptanmıştır.

Yeşil (2014) Konya ilinde 2013 yılında yapmış olduğu çalışmalarda çekirdeklik kabaklardan mozaik benzeri, kıvrılma, kabarcıklanma, şekil bozukluğu, ayakkabı bağı, bodurlaşma ve sürgünlerde azalma belirtilerine sahip toplam 334 bitki örneği toplamış ve DAS-ELISA kullanarak virüsleri teşhis etmiştir. Sonuçlar test edilen örneklerin %80,53'ünün ZYMV, WMV-2, CMV, PRSV-W ve SqMV ile infekteli olduğunu göstermiştir. ZYMV %60,18 infeksiyon oranıyla en yaygın virüs olarak belirlenirken, bunu WMV-2 %52,99 infeksiyon oranıyla izlemiştir.

Yardımcı ve ark.(2015) 2011-2012 yetiştirme döneminde tarlada yetiştirilen kabaklarda survey gerçekleştirmişlerdir. Toplam olarak 268 bitkiden örnek toplamışlar ELISA, dsRNA analizleri ve RT-PCR kullanarak CMV'yi 54 bitkide tespit etmişlerdir.

Xanthis ve ark. (2015) 2014 yılında toplam olarak 108 semptomatik karpuz örneği toplamışlar ve afidlerle taşınan en bilinen virüsleri tespit etmek amacıyla DAS-ELISA ile analiz sonucunda CMV'lü 108 bitkiden 8'inde, WMV-2'nin ise 108 bitkiden 3'ünde tespit edilmiştir.

Vafaei ve ark. (2015) İran'ın Batısında Lorestan bölgesinde büyük miktarda hıyar yetiştirilen alanlarda yaptıkları tarla surveylerinde CMV, WMV-2 ve *virus* ZYMV'ünün dağılımını ortaya çıkarmışlardır. 516 semptomatik bitkiden 249'u (%48,2) infekteli bulunmuştur. ELISA sonuçlarına göre infeksiyon oranları WMV-2 için %24,2, CMV için %14,7 ve ZYMV için ise %10 olarak belirlenmiştir.

Aguiar ve ark.(2015) Brezilya'da Tocantins eyaletinde yetiştirilen karpuzlarda toplam 752 bitkiden yaprak örnekleri almışlar ve PRSV-W, ZYMV, WMV-2, CMV ve *Zucchini*

lethal chlorosis virus (ZLCV) infeksiyonlarının varlığını tespit etmek amacıyla Dot-ELISA metodu ile test etmişlerdir. Testler sonucunda PRSV-W en yaygın virüs olarak bulunmuş (%22), bunu sırasıyla WMV (%15), ZLCV (%11), CMV (%5) ve ZYMV (%4) olarak tespit etmişlerdir. PRSV-W+WMV ve PRSV-W+ZLCV şeklinde karışık infeksiyonlar %20 oranında saptanmışlardır.

Ibaba ve ark. (2015) 2011-2013 yılları arasında Güney Afrika'da KwaZulu-Natal eyaletinde surveyler gerçekleştirmişler ve topladıkları yaprak örneklerini DAS-ELISA ve RT-PCR ile test etmişlerdir. Testler sonucunda sırasıyla CMV (%3,48), *Beet pseudo-yellows virus* (BPYV) (%10), ZYMV (%13,04), MWMV, (%48,70) ve 1 *Polerovirus* (%41,67) tespit etmişlerdir. Polerovirus izolatu gen dizilimi ve filogenetik analizlere dayanarak bu virüsü *Pepo aphid-borne yellows virus* (PABYV) olarak belirlemişlerdir.

Kameroğlu ve ark. (2015) yapmış oldukları çalışmada Adana ve Mersin illerinden topladıkları ve ELISA ile test ettikleri 485 örnekten 449'unun test ettikleri virüslerin en az birisi ile infekteli olduğunu ifade etmişlerdir. Tespit edilen virüsler içerisinde ZYMV %45,2 oranıyla en yaygın bulunmuş bunu %14,5 ile WMV-2 izlemiştir. Yaptıkları çalışmada kabakgil çeşitlerinde infeksiyon oranları sırasıyla hıyar %51,5, kabak %46,1 ve kavun %44,0 olarak tespit edilmiştir.

Çat ve ark. (2016) 2014-2015 yıllarında Antalya ve ilçelerinde seralarda yetiştirilen hıyar ve bal kabaklarında yapmış oldukları çalışmada topladıkları 455 örnekten 346'sının (%76) 1 veya daha çok virüs ile infekteli olduğunu belirlemişlerdir.

Ayo-John ve ark. (2016) Nijerya'da Ogun eyaletinde 2009-2010 yıllarında yaptıkları çalışmalarda toplam 14 çiftlikte virüslerin sıklığını ve hastalık şiddetini belirlemek amacıyla surveyler yapmışlar ve toplam 130 yaprak örneği toplamışlardır. Tarlada belirlenen semptomlu bitkilerin sayısının %40 ile 100 arasında değişiklik gösterdiğini tespit etmişlerdir. ZYMV, WMV, PRSV, CGMMV, CMV ve MNSV'ün varlıklarını tespit etmek amacıyla DAS-ELISA kullanmışlardır. Serolojik testler sonucunda en yaygın virüsün MNSV olduğu (%64,3), bunu WMV ve CGMMV'ünün (%57,0) izlediği ortaya çıkmıştır. PRSV ve CMV lokasyonların %50'sinde, ZYMV gözlenen alanların 14'ünden 5'inde (%35,7) tespit edilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Sürvey Çalışmaları

Tekirdağ ilinde toplam 9 ilçede yetiştirilen kavun, karpuz, hıyar ve kabak ekim alanlarındakabakgil virüsleri ile ilgili survey çalışması yapılmıştır. Yapılan çalışma ile CMV, PRSV-W, SqMV, WMV-2 ve ZYMV'nün tespiti amacıyla bitki örnekleri toplanmıştır.

Kabakgil örnekleri 15 Haziran 2016 ile 1 Ağustos 2016 tarihleri arasında toplanmıştır. Örneklerin toplandığı bölgeler Marmara Ereğlisi'ne bağlı Çeşmeli mahallesi, Çorlu ilçesine bağlı Şahbaz mahallesi, Hayrabolu Çıkrıkçı mahallesi, Muratlı Sırtköy, Saray ilçesine bağlı Güngörmez mahallesi, Malkara ilçesine bağlı Kozyörükmahalle, Çerkezköy, Tekirdağ Süleymanpaşa'ya bağlı Naip ve Ferhadanlı mahalleleri ve Şarköy'de İğde bağları alanlarıdır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Tekirdağ ili haritası (örneklerin alındığı bölgeler işaretlenmiştir).

Tekirdağ'ın 9 ilçesinden 10 farklı alanda 19 tarla tespit edilmiş, yapraklarda şekil bozukluğu, sararma, mozaik ve nekroz gözlenen bitkiler toplanmıştır (Şekil 3.2, Şekil 3.3, Şekil 3.4, Şekil 3.5). Toplanan yaprak örnekleri şeffaf polietilen poşetlere tek tek konularak numaralandırılmıştır. Toplanan örnekler buz kutusu içerisinde laboratuvara getirilerek kullanılıncaya kadar -20 °C'de saklanmıştır.

3.1.2. DAS-ELISA Testinde Kullanılan Materyaller

Sürvey çalışmalarında Tekirdağ ilinde hıyar, kabak, kavun ve karpuz çeşitli bölgelerden toplanan toplam 300 bitki örneği CMV, PRSV-W, SqMV, WMV-2 ve ZYMV'nün tespiti amacıyla DAS-ELISA testine tabi tutulmuştur. Poliklonal antiserumlar, pozitif ve negatif kontroller BIOREBA-AG Reinach-İSVİÇRE'den sağlanmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Arazi Gözlemleri ve Bitki Materyalinin Elde Edilmesi

Tekirdağ ili ve ilçelerinde yetiştirilen kavun, karpuz, hıyar ve kabak ekili alanlar tespit edilerek 2016 yılı Haziran ile Ağustos ayları arasında, ilk yaprakların çıktığı dönemde yapraklar toplamda 9 ilçede 10 farklı bölgeden alınmıştır. Tarlada köşegenler doğrultusunda gezilerek bitki örnekleri toplanmıştır. Toplanan örneklerin bölgelere göre dağılımı Çizelge 3.1'de belirtilmiştir. Toplanan örneklerde mozaik, bodurlaşma, gelişme geriliği, nekroz, bodurlaşma, şekil bozukluğu bulunan örnekler toplanmıştır. Her bir örnek numaralandırılmış polietilen torbalara konularak içinde buz kutusu konmuş derin dondurucuda -20 °C'de, laboratuvar'da kullanılıncaya kadar saklanmıştır.



Şekil 3.2. Naip Mahallesiinde serada *Cucumissativus* (hıyar) yetiştiriciliği



Şekil 3.3. Naip mahallesiinde *Cucurbita pepo* (kabak) tarlasından görünüm



Şekil 3.4. Naip mahallesinde açık alanda kabak tarlası görünümü

Çizelge3.1. Tekirdağ ilinde örneklerin toplandığı lokasyonlar ve toplanan örnek sayıları

İlçe Adı	Lokasyon	Toplanan Örnek Sayısı
Süleymanpaşa	Naip	Tarla -1 örnek: 11 kabak Tarla -2 örnek: 15 hıyar Tarla -3 örnek: 10 kabak Tarla -4 örnek: 10 hıyar Tarla -5 örnek: 10 kabak
	Ferhadanlı	Tarla -1 örnek: 30 karpuz Tarla -2 örnek: 12 karpuz
Marmaraereğlisi	Çeşmeli	Tarla -1 örnek: 20 kavun
Çorlu	Şahbaz	Tarla -1 örnek: 10 karpuz
Çerkezköy	Merkez	Tarla -1 örnek: 22 hıyar Tarla -2 örnek: 11 kavun
Hayrabolu	Çıkırıkçı	Tarla -1 örnek: 20 kabak
Murathı	Sırtköy	Tarla -1 örnek: 30 kabak
Saray	Güngörmez	Tarla -1 örnek: 10 karpuz Tarla -2 örnek: 10 karpuz Tarla -3 örnek: 10 karpuz Tarla -4 örnek: 6 karpuz
Şarköy	İğdebağları	Tarla -1 örnek: 30 kavun
Malkara	Kozyörük	Tarla -1 örnek: 23 hıyar

3.2.2. DAS-ELISA'nın Uygulanması

Serolojik testlerde örneklerin taze yaprak ve sürgünleri kullanılmıştır. Virüslerin tespitinde ELISA testleri, Clark ve Adams (1977)'ye göre modifiye edilerek yapılmıştır. Çalışmada CMV, ZYMV, PRSV, WMV ve SqMV'ye karşı üretilmiş antiserumlar kullanılmıştır. Porselen havan ve havan eliyle örnekler önceden hazırlanmış örnek tamponu (Ek.1) içerisinde 1/5 oranında sulandırılarak, çıkan ekstratlar plastik 1,5-2 ml'lik tüplere konulmuş ve buzdolabında +4 °C de veya -20 °C 'de muhafaza edilmiştir.

ELISA platelerinin herbir çukuru kaplama tampon (Ek.2) içerisinde 1/1000 oranında seyreltilen antibadilerden 100 µl konularak, plateler 37 °C'de inkübatörde 2 saat süre ile inkübe edilmiş, sonrasında plateler içerisinde sıvı boşaltılarak yıkama tamponu çözeltisi (1x PBS-T) (Ek.3, Ek.4) ile 3 kez yıkama işlemi yapılmıştır.

Ekstraktlar karıştırılmak suretiyle ELISA platelerinin her bir çukuru 100 µl'lik miktarlarda ve iki tekerrürlü olacak şekilde konulmuştur. Her virüse ait pozitif ve negatif kontroller kullanılmıştır. Bitki ekstraktları inkübasyondan sonra boşaltılarak ve 5 kez yıkama tampon çözeltisi (1x PBS-T) ile yıkama işlemi gerçekleştirilmiştir.

Konjugat tamponu (Ek.5) içerisinde 1/1000 oranında Enzimle işaretli antisera seyreltilmiş ve platelerin herbir çukuru 100 µl'lik miktarlarda eklenmiştir. Nemli kutu içerisine yerleştirilen plateler 37 °C'de çalışan inkübatörde 2 saat süre ile inkübe edilmişlerdir. Inkübasyon süresi sonunda plateler yıkama tampon çözeltisi (1x PBS-T) ile 5 kez yıkanmıştır.

P-nitrophenyl fosfat 1 mg/ml ile Substrat tamponu (Ek.6) platelerin çukurlarına 100 µl'lik miktarlarda konulmuş ve 37 °C'de inkübatöre konulmuştur.

ELISA okuyucusu Bio-Rad iMark Bench Microplate Reader ile 405 nm dalga boyundaki absorpsiyon değerleri 1- 2 saat sonra okunarak değerlendirilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Arazi alışmalarına Ait Bulgular

Arazide yapılan gözlemlerde ve toplanan örneklere mozaik, yaprak sararmaları, bodurlaşma, Şekil bozukluklarına ve gelişme geriliğine rastlanmıştır (Şekil 4.1, Şekil 4.2, Şekil 4.3,Şekil 4.4)



Şekil 4.1. Saray ilçesi Güngörmez mahallesinde kabak yaprağında kabarcıklağma, mozaik ve damar bantlaşması belirtilerinin görünümü



Şekil 4.2. Muratlı ilçesinde kabak yapraklarında mozaik ve sararma belirtisi



Şekil 4.3. Hayrabolu ilçesinde Çıkırıkçı mahallesinde kabak yaprağında mozaik belirtileri



Şekil 4.4. Şarköy ilçesinde hıyar bitkisinde mozaik belirtileri, sararma ve deformasyon

4.2. DAS-ELISA Testi Sonuçları

Toplanan örneklerde araştırmada çalışılan CMV, PRSV-W,SqMV, WMV-2 ve ZYMV'üne rastlanmıştır. Test edilen 300 adet bitki örneğinden 115'indepozitif sonuç tespit edilmiştir (Çizelge4.1, 4.3). Bazı örneklerde birden fazla virüs tespiti yapılmıştır. CMV toplam 300 bitki örneğinden 14'ünde (4,6), ZYMV 7'sinde (%9), SqMV 12'sinde (%4), PRSV-W 30'unda (%10,6),WMV-2 ise 66'sında (%22) pozitif sonuç vermiştir (Çizelge 4.1, Çizelge 4.3).

Çizelge 4.1. Kabakgil örneklerindeilçelere göre virüslerin infeksiyonları

İlçeler	CMV	ZYMV	SqMV	PRSV-W	WMV-2
Çerkezköy	2	4	5	14	9
Çorlu	0	0	0	0	0
Hayrabolu	1	4	1	0	0
Malkara	4	4	0	6	1
Marmaraereğlisi	4	0	0	0	0
Muratlı	0	7	1	0	8
Saray	2	1	0	1	12
Süleymanpaşa	1	6	3	7	29
Şarköy	0	1	2	4	7
Pozitif	14	27	12	32	66
Negatif	286	263	288	268	244
Toplam	300	300	300	300	300

Çizelge 4.2. Kabakgil çeşitlerine göre test edilen virüslerin infeksiyon durumları

Kabakgil/Virüs	CMV	ZYMV	SqMV	PRSV-W	WMV-2
Kabak	2	14	5	3	21
Hıyar	5	9	2	20	14
Karpuz	6	2	0	1	23
Kavun	1	2	5	8	8
Pozitif	14	27	12	32	66
Negatif	286	263	288	268	244
Toplam	300	300	300	300	300

Kabakgil türleri gözönüne alındığında kabakta CMV %1,62, PRSV-W %2,43,SqMV %4,05, ZYMV %11,34 ve WMV-2 %17,01 oranlarında, karpuzda PRSV-W %0,88, ZYMV %1,76, CMV %5,28 ve WMV-2 %20,24, kavunda ZYMV %1,22, CMV %0,61, SqMV %3,05, WMV-2 %4,88 ve PRSV-W %4,88 ve hıyarda ise SqMV %1,4, CMV %3,5, ZYMV %6,3, WMV-2 9,8 ve PRSV-W %14 oranlarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.3. ELISA testleri sonucunda belirlenen tekli ve çoklu enfeksiyon sayıları

Virüsler	Süleymanpaşa	Çorlu	Saray	Muratlı	Malkara	Marmaraeğlisi	Şarköy	Hayrabolu	Çerkezköy	Toplam
CMV	0	0	2	0	2	4	0	0	0	8
PRSV-W	3	0	0	0	4	0	1	0	6	14
ZYMV	3	0	0	4	3	0	1	3	1	15
SqMV	1	0	0	1	0	0	0	1	2	5
WMV-2	23	0	10	5	0	0	5	0	3	46
CMV+ZYMV	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
ZYMV+WMV-2	2	0	1	3	0	0	0	0	2	8
PRSV-W+WMV-2	2	0	1	0	0	0	1	0	3	7
CMV+ PRSV-W	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
PRSV-W+SqMV	0	0	0	0	0	0	1	0	3	4
PRSV-W+ZYMV	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
CMV+PRSV-W+WMV-2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
PRSV-W+SqMV+WMV-2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2
CMV+PRSV-W+ZYMV+WMV-2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
CMV+PRSV-W+ZYMV+SqMV+WMV-2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Toplam	36	0	14	13	11	4	10	5	22	115

Test edilen bitkilerin %38,3'ü pozitif bulunmuş, toplam örneklerin %29,3'ü 1 virüs, %9'u 2 veya daha fazla virüs ile infekteli bulunmuştur (Çizelge 4.3).

Çerkezköy'den alınan 22 hıyar bitkisi örneklerinden CMV ile infekteli 1, ZYMV ile infekteli 3, SqMV ile infekteli 1, PRSV-W ile infekteli 10, WMV-2 ile enfekteli 8 bitki örneği tespit edilmiştir. Ayrıca PRSV-W+SqMV infekte olan 2, ZYMV+WMV-2 ile infekte 2 örnek, PRSV-W+WMV-2 ile infekteli 3 ve CMV+PRSV-W+WMV-2 ile infekte olan 1 örnek tespit edilmiştir. Çerkezköy'den alınan 11 kavun yaprak örneğinden 1 örnek ZYMV ile, 3 örnek SqMV, 4 örnek PRSV-W ile, 1 örnek PRSV-W+ZYMV ile, 1 örnek PRSV-W+SqMV ile infekteli bulunmuştur (Çizelge 4.1, Çizelge 4.3).

Hayrabolu'nun Çıkırıkçı mahallesinden toplanan 20 kabak yaprak örneğinden, CMV 1, ZYMV 4, SqMV ile 1 örnek, ZYMV+CMV ile 1 örnek infekteli tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).

Marmaraereğlisi'ne bağlı Çeşmeli mahallesinden toplanan 20 kavun örneğinden 4'ünde CMV virüsüne rastlanmıştır (Çizelge 4.1).

Malkara'nın Kozyörük mahallesinden alınan 23 hıyar bitkisi örneğinden CMV 4, ZYMV 4, PRSV-W 6, WMV-2 1 örnekte tespit edilmiş, ayrıca CMV+PRSV-W ile 2'li infeksiyon 1 örnek, CMV+ +ZYMV+PRSV-W +WMV-2 ile 4'lü infeksiyon tespit edilen 1 örnek tespit edilmiştir (Çizelge 4.1, Çizelge 4.3).

Muratlı Sırtköy'den toplanan toplam 30 adet kabak bitkisinden yaprak örneği alınmış, ZYMV 7, SqMV 2, WMV-2 ile infekteli 8 ve 3 adet örneğinde 2'li infeksiyon sonucunda WMV-2 ve ZYMV ile infekteli örneğin olduğu görülmüştür (Çizelge 4.1, Çizelge 4.3).

Saray'dan alınan 36 karpuz örneğinden; CMV 2, ZYMV 1, PRSV-W 1, 15 örnek WMV-2 ile infekteli olarak tespit edilmiş, bunlardan ZMYV+WMV-21 örnekte, PRSV-W+WMV-2 tek örnekte, CMV+WMV-21 örnekte ikili infeksiyonlara neden olmuşlardır (Çizelge 4.1, Çizelge 4.3).

Süleymanpaşa ilçesi Naip mahallesinden 31 kabak bitkisinden alınan örneklerde CMV ile infekteli 1, ZMYV ile infekteli 5 adet, SqMV ile infekteli 3 adet bitki örneği, PRSV-W ile infekteli 3 adet, WMV-2 ile infekteli 13 adet bitki örneği tespit edilmiştir. 2 örnekte ZYMV+WMV infeksiyonu belirlenmiş, PRSV-W+SqMV+WMV-2'nin 1 örnekte 3'lü

infeksiyon oluşturduğu, CMV+ZYMV+SqMV+PRSV-W+WMV-2 ise 1 örnekte 5'li infeksiyon oluşturmuştur. Naip mahallesinden toplanan 25 hıyar bitkisi yaprak örneklerinde ise 4 PRSV-W, 5 WMV-2 ve 2 örnekte de PRSV-W+WMV-2 ikili infeksiyon oluşturmuştur. Ferhadanlı mahallesinden alınan 42 karpuz örneğinde 1 adet ZMYV, 11 adet WMV-2 ile infekteli bitki örneği belirlenmiştir (Çizelge 4.1, 4.3).

Şarköy ilçesinden toplanan 30 kavun yaprak örneğinde ZYMV ile infekteli 1, SqMV ile infekteli 2, PRSV-W ile infekteli 4, WMV-2 ile infekteli 3, PRSV-W+WMV-2 2'li infeksiyon oluşturmuş 1, PRSV-W+SqMV 2'li infeksiyon oluşturmuş 1 örnek, PRSV-W+SqMV+WMV-2 3'lü infeksiyon şeklinde 1 örnekte belirlenmiştir (Çizelge 4.1, 4.3).

4. TARTIŞMAVE SONUÇ

Cucurbitaceae familyasına ait olan kabak, hıyar, kavun ve karpuz türleri önemli kültür bitkileridir ve ülkemizde en çok tüketilen sebzeve meyvelerdendir. Kabakgilleri etkileyen önemli hastalıklar içerisinde virüslerin neden oldukları hastalıklar önemli bir yer tutmaktadır. Kabakgillerin yetiştirildiği bölgelerde virüs hastalıkları ekonomik seviyelerde ve üründe %100'e kadar verim kaybına neden olmaktadır. Yáñez-Morales ve ark. (1991) 1989'da Meksika Tamaulipas'ta yaptıkları çalışmalarda kavunda şiddetli bir epideminin neden olduğu hastalıkların verimi %78 oranında azalttığını bildirmişlerdir. Dünya çapında ekonomik kayıplara neden olan virüslerden olan ZYMV,erken dönemde bitkiyi infekte ettiğinde %100 ürün kayıplarına neden olmaktadır (Luis-Arteaga ve ark. 1989, Blua ve Perring 1989, Ullman ve ark. 1991, Grafton-Cardwell ve ark. 1996, Desbiez ve Lecoq 1997,Fletcher ve ark. 2000, Desbiez ve ark. 2002, Coutts ve ark. 2011a).

Kabakgillerde en fazla görülen virüslerden biri olan ZYMV ilk olarak Lisa ve ark. (1984) tarafından İtalya'da rapor edilmiş, CMV ise Doolittle ve Jagger tarafından aynı zamanda bildirilmiş ve 1200'den fazla türde bitkiyi infekte ettiği ve çeşitlere göre farklı seviyelerde ürün kayıplarına neden olduğunu bildirmişlerdir(Francki ve ark. 1979, Palukaitis ve ark. 1992, Zitter ve Murphy 2009).

Bu çalışmada Tekirdağ ilinde toplam 300 adet bitki örneği toplanmıştır. Toplanan bitki örneklerinde virüs belirtileri ve gelişme geriliği gösteren örnekler tespit edilerek survey çalışması gerçekleştirilmiştir. Çalışmada CMV, PRSV-W, SqMV, WMV-2 ve ZYMV virüsleri ile infekteli olduğu düşünülen bitki örnekleri antiserumlarla test edilmiştir.

Lokhande ve ark. (1992) infeksiyon oranının %75'ten%100 oranında değişiklik gösterdiği, hastalık belirtilerinin yağmurlu dönemlerde daha şiddetli olduğunu, yaz döneminde sıcaklığın 30-41°C ve kış döneminde 10-24°C olduğu dönemlerde ise belirtilerin maskelenme eğiliminde olduğunu bildirmişlerdir.

ZYMV, CMV, SqMV, PRSV-W ve WMV-2'nin yayılışı ve zarar düzeyi ile görülme sıklıkları mevsime, vektörün varlığına ve vektörün virüsü taşıyabilme özelliğine göre değişkenlik gösterebilmektedir. Virüslerin tespiti, arazide yapılan gözlemlere ek olarak biyolojik indeksleme, serolojik ve moleküler testlerin uygulanması sonucunda kesin sonuç vermektedir. Bu nedenle virüslerin laboratuvar ortamında serolojik olarak tespitinin yapılması gerekmektedir. Aynı virüsün birden fazla ırkı aynı bitkide veya farklı bitkide

bulunabilmektedir, bundan dolayı da hastalık belirtilerinin ortaya çıkması çeşitlere göre de farklılık göstermektedir.

Tekirdağ ilinde yapılan araştırmalar sonucunda; Marmaraeğlisi ve Çorlu ilçeleri dışında örnek alınan alanlarda tekli enfeksiyon olabileceği gibi birden fazla virüs tarafında enfeksiyon oluşturulduğu yapılan DAS-ELISA sonucunda tespit edilmiştir.

Li ve ark. (2004) yaptıkları çalışmada Tianjin'den 2002 ve 2003'te farklı bölgelerden virüslerle ilişkili 98 hıyar örneği toplamışlardır. Tianjin'de hıyarda önemli virüsler, CMV ve WMV-2 birlikte yaprak örneklerinin %76,53'de, CMV, WMV-2 ve TMV 3'lü enfeksiyon şeklinde yaprak örneklerinin %14,67'sinde belirlemişlerdir. Vučurović ve ark. (2011) CMV ile ilgili yaptıkları çalışmada, CMV+ZYMV+WMV-2 karışık enfeksiyon en yaygın %35,3 oranında bulunmuş, bunu %17,7 ile CMV+ZYMV ve %2 oranında CMV+WMV-2 izlemiştir. 2009 yılında toplam olarak 599 bitki örneği toplanmış ve toplanan örneklerin %4,4'ünde CMV belirlenmiş, test edilen örneklerde CMV %1,3, WMV-2 %1,3 ve ZYMV %1,8 oranında tekli enfeksiyonlar şeklinde belirlenmiştir.

Chang ve ark. (1987) 1985-1986 yıllarında hem kavun hem de karpuz örneklerinde ELISA ile en yaygın virüs olarak ZYMV'ü bildirmişlerdir.

Juarez ve ark. (2013) 2005 ve 2006 yıllarında İspanya'nın Valencia bölgesinde açık alanda yetiştirilen kavun, kabak, bal kabağı, karpuz ve hıyar yetiştirme alanlarında sistematik surveyler gerçekleştirmişlerdir. Çoklu enfeksiyon oranı %36 olarak tespit edilmiş, özellikle bu oran kabakta %57 olarak yüksek bulunmuş, kabakta WMV+PRSV enfeksiyonu %12 ve WMV+CABYV enfeksiyonu ise %10 olarak saptanmışlardır.

Aguiar ve ark.(2015) Brezilya'da Tocantins eyaletinde yetiştirilen karpuzlarda testler sonucunda PRSV-W en yaygın virüs olarak bulmuşlar (%22), bunu sırasıyla WMV-2 (%15), ZLCV (%11), CMV (%5) ve ZYMV'ünün (%4) izlediğini belirtmişlerdir.

Yapılan çalışmalarda ZYMV ile CMV virüslerinin bulunma sıklığının daha fazla olduğu gözlenmiştir (Hseu ve ark. 1987, Fujisawa ve ark. 1990, Stobbs ve van Schagen 1990). Kyriakopoulou ve Varveri (1991) Yunanistan'da 8 şehirde yaptıkları çalışma sonucunda ZYMV'nin %83 oranında yaygın olduğunu bildirmişlerdir. Toplanan çoğu örneğin CMV ve WMV-2 ile de infekteli olduğu belirlemişlerdir. Mando ve ark. (2011) ZYMV, WMV ve CMV enfeksiyon oranlarını belirlemek amacıyla 2006 ve 2007 yıllarında Suriye'de

yapmış oldukları çalışmalarda kabak, hıyar, kavun, karpuz ve balkabağı bitkilerinden 387 örnek toplamışlar ve bunların 323'ünün (%83,9) ELISA ile pozitif bulunduğunu, bunlardan 112'sinin (%34,6) karışık infeksiyon şeklinde olduklarını belirtmişlerdir. Araştırmacılar ZYMV'nin en yaygın virüs olduğunu (%67,9), bunu WMV (%39,9) ve CMV'nin (%10,8) izlediğini ifade etmişlerdir.

Tekirdağ ilinde Kabakgil bitkilerinden toplanan örneklerde klorotik beneklenme, damar bantlaşması, koyu yeşil kabarcık, şekil bozukluğu, bodurlaşma gözlenen bitki örnekleri belirlenmiş DAS-ELISA testi yapılarak CMV, PRSV-W,SqMV, WMV-2 ve ZYMV tespiti yapılmıştır.

Kabakgillerde virüslerin karakteristik belirtiler; klorotik beneklenme veya mozaik, koyu yeşil mozaik veya yeşil damar bantlaşması ve yaprak deformasyonu, sarı beneklenme ve sarı damar, klorotik benek ve halkalı leke,bodurlaşma ve meyve deformasyonları ile birlikte mozaik belirtileri bildirilmiştir(Dahal ve ark. 1997,Tobias ve Tulipan 2002,Taheri ve ark. 2006, Romay ve ark. 2014).CMV ile infekteli olan bitkilerde mozayik,meyve ve yapraklarda şekil bozukluğu,bitki ölümleri meydana gelmektedir. Tüm kabakgil türlerinde değişkenlik göstermesine rağmen,bazı bitkilerde sistematik infeksiyonlara neden olurken,bazı türlerde hiç belirti görülmemektedir. Simptomlar bitkinin yaşına ve infekte ettiği döneme göre değişkenlik göstermektedir (Kosaka ve Fukunishi 1997, Galitelli 2000, Milojević ve ark. 2012).SqMVile infekteli bitkilerde bitkiler simptomsuz veya halkalı leke belirtilerine, şiddetli kabakcıklı beneklenme, deformasyon gelişmektedir. Meyvelerde koyu yeşil renkli küçük klorotik lekeler, şiddetli deformasyonlara neden olmaktadır. Kabakta yaprak deformasyonları, şiddetli sistemik mozaik ve halkalı lekeler görülmekte, meyvelerde sık sık deformasyonlar oluşturmaktadır. Karpuzda immune ve nekrotik lokal lezyonlar gelişebilir. Hıyarda sistemik damar açılması, sarı damar bantlaşması ve sarı benekler oluşturur (Rader ve ark. 1947, Freitag 1956,Grogan ve ark. 1959, Lastra 1968, Stoner 1963, Cohen ve Nitzany 1963, Goldbach ve Wellink 1996). Çalışmada Muratlı ilçesinde sadece SqMV tespit edilen bir kabak bitkisinde yapraklardamozaik, kabarcıklanma belirtileri gözlenmiştir.

Milojević ve ark. (2012) Sırbistan'da yaptıkları çalışmada karpuzda bitkilerin tarlaya yayılmış durumda olduğunu ve infeksiyon oranının %40 olduğunu hesaplamışlardır. ELISA ve PCR testleri sonucunda bitkilerde CMV'nin varlığını tespit etmişlerdir.Trkulja ve ark. (2013) Bosna ve Herzegovina'da Kladari yöresinde 2012 yılının Temmuz ayında *Cucumber mosaic virus* hastalığını kavun bitkileri üzerinde gözlemlemişlerdir. Hastalık sıklığının %60

olduğunu tayin etmişler, yapılan DAS-ELISA testleri ve RT-PCR sonucunda virüsün tespitini yapmışlardır.

Yeşil (2014) Konya ilinde 2013 yılında yapmış olduğu çalışmalarda çekirdeklik kabak örneklerinden %80,53'ünün ZYMV, WMV-2, CMV, PRSV-W ve SqMV ile infekteli olduğunu bildirmiş, ZYMV'ünün %60,18 infeksiyon oranıyla en yaygın virüs olduğunu, bunu WMV-2 %52,99 infeksiyon oranıyla izlediğini bildirmiştir. Tekirdağ ilinde 2016 yılında yapılan bu çalışma sonucunda CMV %4,6, PRSV-W %10,6, ZYMV %9, SqMV %4 ve WMV-2 %22 oranında belirlenmiştir.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar WMV-2'nin yaygın olduğunu ve bu sonucun Davis ve Muziki (1987), Sammons ve ark. (1989) ile benzerlik gösterdiği ortaya çıkmıştır. PRSV-W yüksek oranda bulunmuş elde edilen sonuç Purcifull ve ark. (1988)'nin Florida'da yapmış olduğu çalışma sonuçlarına da uygunluk göstermiştir. SqMV ile elde edilen sonuç Lima ve Viera (1992)'nin yapmış olduğu çalışma sonuçlarına benzer bulunmuştur. CMV ile elde edilen sonuçlar Rubies-Autonell ve ark. (1996) ve Fidan (1995)'nin Ege bölgesinde İzmir ve Muğla'da 1992-1993 ve 1994'te yaptığı çalışmalarda yapmış olduğu çalışma sonuçlarından farklı bulunmuştur. ZYMV WMV-2 ve PRSV-W'üne göre daha az oranda belirlenmiş ve bu sonuç Al-Saleh ve Al-Shahwan (1997), Mansour (1997), Abou-Jawdah ve ark. (2000), Gungoosingh-Bunwaree (2001), Cradock ve ark. (2001), Farhangi ve ark. (2004), Kassem ve ark. (2005), Al-Chaabi ve ark. (2006) ve Taheri ve ark. (2006)'nin elde ettiği sonuçlardan farklılık gösterdiği ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada CMV ve SqMV virüsü infeksiyon oranları düşük bulunmuştur.

Tekirdağ ilinde yapılan survey çalışması sonucunda toplanan kabak, hıyar, kavun, karpuz bitkilerinden alınan yaprak örneklerinde, belirtilerin şiddeti ve sıklığının farklı olması virüsün vektörle taşınma durumuna, konukçu bitkilerin varlığına bağlı olarak bölgeye göre farklılık göstermesini açıklamaktadır. SqMV'ünün oldukça belirgin bir şekilde tespit edilmesi önem taşımaktadır. Arazide gözlemlenen bitkilerde farklı şiddette infeksiyon oluşturulduğu gözlenmiştir. Kabakgilleri etkileyen virüslerin bulunma sıklıkları yıldan yıla vektörle veya tohumla taşınma durumlarına bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir. Ayrıca yetiştirilen kabakgil çeşitleri de simptom gelişmesini etkilemektedir. İnfeksiyon sıklıkları dünyada yapılmış olan survey sonuçlarına benzerlikler gösterdiği gibi bazı bölgelerdeki sonuçlarla farklılıklar göstermiştir. Tekirdağ'da tespit edilen ve kabakgil üretimini tehdit edecek potansiyele sahip virüsler, dayanıklılığın kırılması ve şiddetli hastalık belirtilerinin

ortaya çıkması olasılığına sahiptir. Tekirdağ ilinde tespit edilen virüslerin izolatlarının hastalık oluşturma şiddeti, dayanıklılık kırma kabiliyeti ve infeksiyon sıklıklarının izlenmeye devam edilmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Abou-Jawdah Y, Sobh H, El-Zammar S, Fayyad A, Lecoq H(2000). Incidence and management of virus diseases of cucurbits in Lebanon. *Crop Protection*, 19(4): 217-224.
- Acosta J M, Herold F, Uzcategui R de(1973). Viruses in melon crops in Venezuela. Foreign Title: Virosis en cultivos de melon en Venezuela. *Agronomia Tropical Venezuela*, 23(4): 365-371.
- Adlerz W C (1974). Spring aphid flights and incidence of *Watermelon mosaic viruses 1* and 2 in Florida. *Phytopathology* 64: 350-353.
- Aguilar-Ríos R, Lozoya-Saldaña H (1994). Virus diseases of cucurbits in the state of Morelos. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 12(1): 11-13.
- Aguiar R W de S, Rodrigues A, Portella A C F, Lopes M de M, Lima M F, Resende R de O, Nagata T(2015). Serological identification of virus in watermelon production fields in the Tocantins State. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 58(2): 192-197.
- Al-Chaabi S, Mando M J, Ismaeil F, Ghazaleh W (2006). Viruses on watermelon and melon crops in Syria: their spread, effect of grafting by using different rootstocks on viral infections, and ZYMV transmission through seeds. *Arab Journal of Plant Protection*, 24(2): 75-83.
- Al-Saleh M A, Al-Shahwan I M(1997). Viruses infecting cucurbits in Riyadh, Gassim and Hail regions of Saudi Arabia. *Arab Gulf Journal of Scientific Research*, 15(1): 223-254.
- Ali A, Mohammad O, Khattab A (2012a). Distribution of viruses infecting cucurbit crops and isolation of potential new virus-like sequences from weeds in Oklahoma. *Plant Disease*, 96(2): 243-248.
- Ali A, Abdalla O, Bruton B, Fish W, Sikora E, Zhang S, Taylor M (2012b). Occurrence of viruses infecting watermelon, other cucurbits and weeds in the parts of Southern United States. *Plant Health Progress PHP*, 0824-01-RS.
- Alonso-Prados J L, Luis-Arteaga M, Alvarez J M, Moriones E, Batlle A, Laviña A, García-Arenal F, Fraile A (2003). Epidemics of aphid-transmitted viruses in melon crops in Spain. *European Journal of Plant Pathology*, 109(2): 129-138.
- Anonymous (2014a). <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize> (erişim tarihi 25/01/2017)
- Anonymous (2014b). <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor> (erişim tarihi 27/09/2016)
- Antignus Y, Raccach B, Gal-On A, Cohen S (1989). Biological and serological characterization of *zucchini yellow mosaic* and *Watermelon mosaic virus - 2* isolates in Israel. *Phytoparasitica*, 17(4): 289-298.

- Asghar S, Hossein M, Shaabani M, Pour A H, Heydarnezhad J(2008). Evaluation of some cucurbit cultivars grown in the fields and greenhouses to six important viruses. *Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources*, 15(1): 86-96.
- Ayo-John E I, Odedara O O, Loko E V, Aworinde F D, Tella A C, Ogundare I G, Kelani A M, Hassan J O, Oladokun J O, Afolayan O B (2016). Distribution of virus symptoms and viruses infecting field-grown cucurbit crops under natural tropical conditions within a humid rainforest transition agro-ecology in Nigeria. *Annals of Tropical Research*, 38(1): 10-18.
- Ayo-John E I, Olorunmaiye P M, Odedara O O, Dada O B, Abiola K O, Oladokun J O(2014). Assessment of field-grown cucurbit crops and weeds within farms in South-West Nigeria for viral diseases. *Notulae Scientia Biologicae*, 6(3): 321-325.
- Bananej K, Vahdat A (2008). Identification, distribution and incidence of viruses in field-grown cucurbit crops of Iran. *Phytopathologia Mediterranea*, 47(3): 247-257.
- Basky Z, Perring T M, Tóbiás I(2001). Spread of *Zucchini yellow mosaic potyvirus* in squash in Hungary. *Journal of Applied Entomology*, 125 (5): 271-275.
- Becker-Dillingen J (1956). *Handbuch des gesamten Gemüsebaues*. 6. Aufl. Parey, Berlin-Hamburg, 242-243.
- Blua M J, Perring T M (1989). Effect of zucchini yellow mosaic virus on development and yield of cantaloupe (*Cucumis melo*). *Plant Disease*, 73(4):317-320.
- Bostan H, Demirci E, Şahin F (2002a). Determination of virus diseases on tomato and cucumber grown in greenhouses in Erzurum and Artvin provinces by ELISA. *Journal of Turkish Phytopathology*, 31(1): 23-29.
- Bostan H, Kaymak H Ç, Haliloğlu K (2002b). Detection of *Cucumber mosaic virus* (CMV) and *Zucchini yellow mosaic virus* (ZYMV) in squash in Erzurum, Erzincan and Artvin provinces by serological and biological methods. *Journal of Turkish Phytopathology*, 31(1): 9-14.
- Brunt A A, Crabtree K, Dallwitz M J, Gibbs A J, Watson L (1996). *Viruses of Plants. Description and lists from VIDE data base*. CAB International, Wallingford, 1484p.
- Chang Y M, Hsiao C H, Yang W Z, Hseu S H, Chao Y J, Huang C H(1987). The occurrence and distribution of five cucurbit viruses on melon and watermelon in Taiwan. *Journal of Agricultural Research of China*, 36(4): 389-397.
- Clark M F, Adams AN (1977). Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. *Journal of General Virology*, 34:475-783.
- Cohen S, Nitzany F E (1963). Identity of viruses affecting cucurbits in Israel. *Phytopathology*, 53: 193-196.
- Chung B J, Park H C, Lee S H (1975). Studies on the host range of *Cucumber mosaic virus* in Korea. *Korean Journal of Plant Protection*, 14(4): 185-192.

- Conover R A (1964). Distortion ringspot, a severe virus disease of papaya in Florida. Proc. Fla St. Hort. Soc., 77: 440-444.
- Coutts B A, Jones R A C(2005). Incidence and distribution of viruses infecting cucurbit crops in the Northern Territory and Western Australia. Australian Journal of Agricultural Research, 56(8): 847-858.
- Coutts B A, Kehoe M A, Webster C G, Wylie S J, Jones R A C (2011a). Zucchini yellow mosaic virus: biological properties, detection procedures and comparison of coat protein gene sequences. Archives of Virology, 156(12):2119-2131.
- Coutts B A, Kehoe M A, Jones R A C, Thresh J M, Fereres A, Bosque-Pérez N A, Melcher U, Valkonen J P T (2011b). Minimising losses caused by Zucchini yellow mosaic virus in vegetable cucurbit crops in tropical, sub-tropical and Mediterranean environments through cultural methods and host resistance. Virus Research, 159(2):141-160.
- Cradock K R, Graça J V da, Laing M D (2001). Viruses infecting cucurbits in KwaZulu-Natal, South Africa. Revista Mexicana de Fitopatología, 19(2): 251-252.
- Çat A, Yardımcı N, Kılıç H Ç(2016). Identification of viral agents in the greenhouses in cucumber and pumpkin in Antalya province and counties. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 20(1): 129-132.
- Dahal G, Lecoq H, Albrechtsen S E (1997). Occurrence of *papaya ringspot potyvirus* and cucurbit viruses in Nepal. Annals of Applied Biology, 130(3): 491-502.
- Davis R F (1986). Partial characterization of *Zucchini yellow mosaic virus* isolated from squash in Turkey. Plant Disease, 70(8): 735-738.
- Davis R F, Mizuki M K (1987). Detection of cucurbit viruses in New Jersey. Plant Disease, 71(1): 40-44.
- Delgadillo-Sanchez F, Garzón Tiznado J A, Vega Piña, A(1989). Cucurbit viruses in Mexico: a survey. Revista Mexicana de Fitopatología, 7(2): 136-139.
- Desbiez C, Lecoq H (1997). Zucchini yellow mosaic virus. Plant Pathology, 46:809-829.
- Desbiez C, Wipf-Scheibel C, Lecoq H (2002). Biological and serological variability, evolution and molecular epidemiology of zucchini yellow mosaic virus (ZYMV, Potyvirus) with special reference to Caribbean islands. Virus Research, 85(1):5-16.
- Dikova B(1995). Establishment of viruses on cucurbit crops in Bulgaria. Rasteniyev"dni Nauki, 32(4): 99-100.
- Edwardson J R (1974).Some properties of the potato Y group. Florida Agricultural Experiment Station Monograph Series No.4 398p.
- Erdiller G, Ertunç F (1988). Identification of muskmelon viruses in Ankara Province. Journal of Turkish Phytopathology, 17(2): 47-56.

- Ertunç F(1992). Detection of *Cucumber mosaic virus* in seeds of some cucurbits by ELISA assays. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No.1251, 13 pp.
- Fidan Ü (1995). Virus diseases of vegetables in greenhouses in İzmir and Muğla. Journal of Turkish Phytopathology, 24(1): 7-14.
- Farhangi S H, Mosahebi G, Habibi M K, Okhovvat S M (2004). Occurrence, distribution and relative incidence of mosaic viruses infecting field-grown squash in Tehran Province, Iran. Communications in Agricultural and Applied Biological Sciences, 69(4): 507-512.
- Francki R I B (1980). Limited value of the thermal inactivation point, longevity *in vitro* and dilution endpoint as criteria for the characterization, identification and classification of plant viruses. Intervirology, 13: 91-98.
- Francki R I B, Mossop D W, Hatta T (1979). CMI/AAB Description Viruses No. 213: 6p.
- Félix-Gastélum R, Magallanes-Tapia M A, Méndez-Lozano J, Huet H, Trigueros-Salmerón J Á, Longoria-Espinoza R M (2007). Detection of *Zucchini yellows mosaic virus* (ZYMV) and its coinfection with other virus in cultivated *Cucurbitaceae* and wild plants in Fuerte Valley, Sinaloa, Mexico. Revista Mexicana de Fitopatología, 25(2): 95-101.
- Fletcher J D (1996). *Zucchini yellow mosaic virus* in buttercup squash - a new record in New Zealand. Australasian Plant Pathology, 25(2): 142.
- Fletcher JD, Wallace AR and Rogers BT (2000). Potyviruses in New Zealand butternut squash (*Cucurbita maxima* Duch.): Yield and quality effects of ZYMV and WMV2 virus infections. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 28: 17-26.
- Freitag J H (1956). Beetle transmission, host range, and properties of *Squash mosaic virus*. Phytopathology, 46: 73-81.
- Gallitelli D 2000. The Ecology of *Cucumber mosaic virus* and sustainable agriculture. Virus Research, 71: 9-21.
- Gera A, Loebenstein G, Raccach B (1978). Detection of *Cucumber mosaic virus* in viruliferous aphids by enzyme-linked immunosorbent assay. Virology, 86(2): 542-545.
- Ghomalizadeh R, Vahdat A, Keshavarz T, Elahinia A, Bananej K(2008). Occurrence and distribution of ten viruses infecting cucurbit plants in Guilan Province, Iran. Acta Virologica 52(2):113-118.
- Grafton-Cardwell E E, Perring T M, Smith R F, Valencia J, Farrar C A(1996). Occurrence of mosaic viruses in melons in the Central Valley of California. Plant Disease, 80(10): 1092-1097.
- Goldbach R, Wellink J (1996). Comoviruses. molecular biology and replication. In Harrison B D, Murant A F (Eds.), The Plant Viruses. Vol. 5. Polyhedral Virions and Bipartite Genomes, Plenum Press, New York, NY pp.35-76.

- Gonsalves D, Ishii M (1980). Purification and serology of *Papaya ringspot virus*. *Phytopathology*, 70: 1028-1032.
- Greber R S (1978). *Watermelon mosaic virus 1* and 2 in Queensland cucurbit crops. *Australian Journal of Agricultural Research*, 29(6): 1235-1245.
- Grogan R G, Hall D H, Kimble K A (1959). *Cucurbit mosaic viruses* in California. *Phytopathology*, 49: 366-366.
- Gu QinSheng, Roggero R, Lenzi R, Fan ZaiFeng, Li HuaiFang, Yu ZhengWang (2002). Detection of *Zucchini yellow mosaic virus* in Northern China and resistance test in some watermelon cultivars. *Journal of Fruit Science*, 19(3):184-187.
- Gungoosingh-Bunwaree A (2001). Status of major viruses affecting cucurbitaceous crops in Mauritius. *Revue Agricole et Sucrière de l'Île Maurice*, 80/81(3-1/3): 98-103.
- Gümüş M, Erkan S, Tok S (2004). Studies on determination of virus diseases in the seeds of some cucurbitaceous species. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 41(1): 49-56.
- Halfeld-Vieira B A, Ramos N F, Rabelo Filho F A C, Gonçalves M F B, Nechet K L, Pereira P R V S, Lima J A A (2004). Serological identification of virus species in watermelon in the state of Roraima. *Fitopatologia Brasileira*, 29(6): 687-689.
- Hein A (1977). On the occurrence of *Watermelon mosaic virus 1* on zucchini (*Cucurbita pepo* L. var. *giromontiina* Alef.) in South Germany. *Phytopathologische Zeitschrift*, 89(3): 221-228.
- Herold F, Weibel J (1962). Electron microscopic demonstration of *Papaya ringspot virus*. *Virology*, 18: 302-311.
- Horváth J, Juretic N, Besada W H, Kuroli G (1975). Two viruses isolated from patisson (*Cucurbita pepo* L. var. *patissoniana* Greb. f. *radiata* Nois.), a new vegetable natural host in Hungary. I. *Watermelon mosaic virus* (general). *Acta Phytopathologica Academica Scientica Hungarica*, 10: 93-111.
- Hseu S H, Huang C H, Yang W Z, Chang Y, MHsiao C H (1987). The occurrence of five viruses in six cucurbits in Taiwan. *Plant Protection Bulletin, Taiwan* 29(3): 233-244.
- Hull R (2002). *Mathew's Plant Virology*. 4th Edition. Academic press, San Diego, USA, 1001p.
- Ibaba J D, Laing M D, Gubba A (2015). Incidence and phylogeny of viruses infecting cucurbit crops in KwaZulu-Natal, Republic of South Africa. *Crop Protection*, 75: 46-54.
- Jensen D D (1949a). *Papaya virus* diseases with special reference to papaya ringspot. *Phytopathology*, 39: 191-211.
- Jensen D D (1949b). *Papaya ringspot virus* and its insect vector relationships. *Phytopathology*, 39: 212-220.

- Jossey S, Babadoost M (2008). Occurrence and distribution of pumpkin and *Squash viruses* in Illinois. *Plant Disease*, 92(1): 61-68.
- Juarez M, Legua P, Mengual C M, Kassem M A, Sempere R N, Gómez P, Truniger V, Aranda M A (2013). Relative incidence, spatial distribution and genetic diversity of cucurbit viruses in eastern Spain. *Annals of Applied Biology*, 162(3): 362-370.
- Kamberoğlu M A, Çalışkan A F, Desbiez C (2015). Current Status of Some Cucurbit Viruses in Cukurova Region (Adana and Mersin Provinces) of Turkey and Molecular Characterization of *Zucchini Yellow Mosaic Virus* Isolates. *Romanian Biotechnological Letters*, 21(4): 11709-11719.
- Karamanlı A, Kamberoğlu M A (2010). Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti (KKTC)'nde kabakgil yetiştirilen alanlarda hıyar mozayik virüsü (*Cucumber mosaic virus*, CMV) ve kabak sarı mozayik virüsü (*Zucchini yellow mosaic virus*, ZYMV)'nün surveyi. *Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü* 22(3): 66-77.
- Karl E, Schmelzer K (1971). Investigations on the transmissibility of *Watermelon mosaic viruses* by aphid species. *Archiv für Pflanzenschutz*, 7(1): 3-11.
- Kassem A A H, Halim K A, Rifai O E G, Warrak W (2005). The most important of viruses affecting cucurbits in Syria. *Arab Journal of Plant Protection*, 23(1): 1-6.
- Katis N I, Tsitsipis J A, Lykouressis D P, Papapanayotou A, Margaritopoulos J T, Kokinis G M, Perdakis D Ch, Manoussopoulos I N (2006). Transmission of Zucchini yellow mosaic virus by colonizing and non-colonizing aphids in Greece and new aphid species vectors of the virus. *Journal of Phytopathology*, 154: 293-302.
- Katul L, Makkouk K M (1987). Occurrence and serological relatedness of five cucurbit potyviruses in Lebanon and Syria. *Phytopathologia Mediterranea*, 26(1): 36-42.
- Kaya A, Erkan S (2011). Detection and incidence of viruses in cucurbits grown in Izmir, Aydın, Manisa and Balıkesir provinces. *Bitki Koruma Bülteni*, 51(4): 387-405.
- Kiss E, Kazinczi G, Horváth J, Kobza S, Baranyi T, Varga M, Havasréti B, Fehér A (2002). Virus disease problems on field cucumber in Hungary with some international aspects. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 37(4): 317-327.
- Komm D A, Agrios G N (1978). Incidence and epidemiology of viruses affecting cucurbit crops in Massachusetts. *Plant Disease Reporter*, 62(8): 746-750.
- Kosaka, Y. and Fukunishi, T. 1997. Multiple inoculation with three attenuated viruses for the control of cucumber virus disease. *Plant Disease* 81(7): 733-738.
- Köklü G, Yılmaz Ö (2006). Occurrence of cucurbit viruses on field-grown melon and watermelon in the Thrace region of Turkey. *Phytoprotection*, 87(3): 123-130.
- Kyriakopoulou P E, Varveri C (1991). *Zucchini yellow mosaic virus* in Greece. *Annales de l'Institut Phytopathologique Benaki*, 16(2): 147-150.

- Lastra R (1968). Occurrence of cucurbit viruses in Venezuela. *Plant Disease Reporter*, 52, 171-174.
- Lebeda A, Kozelská S, Krátková E, Novotný R(1996). The occurrence of viruses on *Cucurbita* spp. in the Czech Republic and resistance of squash cultivars to CMV and WMV-2. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz*, 103(5): 455-463.
- Lecoq H, Lot H, Pitrat M (1982). First identification of *Watermelon mosaic virus* type 1 (WMV1) in Southeastern France. *Agronomie* 2: 787.
- Lima J M A, Gomes M N S (1975). Identification of *Papaya ring spot virus* in Fortaleza, Ceara. *Fitossanidade*, 1: 56-69.
- Lima J A A, Vieira A C(1992). Distribution of *Squash mosaic virus* in Ceará counties and host range of the isolate. *Fitopatologia Brasileira*, 17(1): 112-114.
- Lisa V, Lecoq H (1984). Zucchini yellow mosaic virus. CMI/AAB Descriptions of Plant viruses No.282.
- Lisa V, Roggero P, Ramasso E, Conti M, Minuto A, Rapetti S (1997). Zucchini viruses in Liguria di Ponente. *J. Colture Protette*, 26(4): 67-70.
- Li ShuJu, Wang HuiZhe, Huo ZhenRong, Pang JinAn (2004). Detection of main causal virus in cucumber by RT-PCR. *Acta Agriculturae Boreali-Sinica*, 19(3): 100-102.
- Luis-Arteaga M, Alvarez J M, Alonso-Prados J L, Bernal J J, García-Arenal F, Laviña A, Batlle A, Moriones E(1998). Occurrence, distribution, and relative incidence of *Mosaic viruses* infecting field-grown melon in Spain. *Plant Disease*, 82(9): 979-982.
- Lockhart B E L, Ferji Z, Hafidi B(1982). *Squash mosaic virus* in Morocco. *Plant Disease*, 66(12): 1191-1193.
- Lokhande N M, Moghe P G, Matte A D, Hiwase B J(1992). Occurrence of *Papaya ringspot virus* (PRSV) in Vidarbha region of Maharashtra. *Journal of Soils and Crops*, 2(2): 36-39.
- Makkouk K M, Lesemann DE (1980). A severe mosaic of cucumbers in Lebanon caused by *watermelon mosaic virus*-1. *Plant Disease*, 64(8): 799-801.
- Mando M J, Kasem A A H, Al-Chaabi S, Kumari S G, Turina M (2011). Survey of some mosaic viruses on cucurbits in Syria and molecular detection of *Zucchini yellow mosaic virus*. *Arab Journal of Plant Protection*, 29(1): 14-20.
- Mansour A N (1997). Cucurbit viruses of squash in Jordan. *Dirasat. Agricultural Sciences*, 24(3): 346-350.
- Massumi H, Samei A, Pour A H, Shaabani M, Rahimian H (2007). Occurrence, distribution, and relative incidence of seven viruses infecting greenhouse-grown cucurbits in Iran. *Plant Disease*, 91(2): 159-163.

- Mnari-Hattab M, Jebari H, Zouba A (2008). Identification and distribution of viruses responsible for mosaic diseases affecting cucurbits in Tunisia. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 38(3): 497-506.
- Meer F W, van der Garnett, H M (1987). Purification and identification of a South African isolate of *Watermelon mosaic virus - Morocco*. *Journal of Phytopathology*, 120(3): 255-270.
- Miller M E(1989). Virus diseases of muskmelons in the Lower Rio Grande Valley.*Journal of the Rio Grande Valley Horticultural Society*, 42: 19-23.
- Milne K S, Grogan R G (1969). Characterization of *Watermelon mosaic virus* strains by serology and other properties. *Phytopathology*, 58: 809-818.
- Milojević K, Stanković I, Vučurović A, Ristić D, Nikolić D, Bulajić A, Krstić B (2012). First report of *Cucumber mosaic virus* infecting watermelon in Serbia. *Plant Disease*, 96(11): 1706.
- Mnari-Hattab M, Jebari H, Zouba A (2008). Identification and distribution of viruses responsible for mosaic diseases affecting cucurbits in Tunisia. *OEPP/EPPO Bulletin* 38: 497-506.
- Molnar A, Schmelzer K (1964). Beitrage zur Kenntnis des *Wasser melonen mosaik-virus*. *Phytopathologie Zeitschrift*, 51: 361-384.
- Moura M C C L, Lima J A A, Oliveira V B, Gonçalves M F B (2001). Serological identification of virus species infecting cucurbits in producing areas of the State of Maranhão, Brazil. *Fitopatologia Brasileira*, 26(1): 90-92.
- Neergaard P (1977). *Seed Pathology*. MacMillan Press Ltd. London and Basinstoke. Vol.2, 1187p.
- Nogay A, Yorgancı Ü (1985). Investigations on the identification, seed transmission and host range of viruses infecting the culture plants in the Cucurbitaceae in Marmara region. 2 - The seed transmissibilities and cucurbit hosts of CMV and WMV-2 isolated from the culture plants in the *Cucurbitaceae*. *Journal of Turkish Phytopathology*, 14(1): 9-16.
- Ozaslan M, Aytakin T, Bas B, Kılıc I H, Afacan I D, Dag D S(2006). Virus diseases of cucurbits in Gaziantep-Turkey. *Plant Pathology Journal (Faisalabad)*, 5(1): 24-27.
- Quiot J B, Kaan F, Beramis M (1979). Identification of a strain of *Watermelon mosaic virus (Watermelon Mosaic Virus I)* in the French West Indies. *Annales de Phytopathologie*, 3(1): 125-130
- Qing Ling, Bao LingYun, Zhou ChangYong, Yang ShuiYing, Sun XianChao (2010). ELISA detection of infectious pathogenic viruses and variation of CMV from squash in Chongqing. *Acta Horticulturae Sinica*, 37(3): 405-412.
- Palukaitis P, Rossinck M J, Dietzgen R G, Francki R I B (1992). Cucumber mosaic cucumovirus, In *Advance in Virus Research Academic*, San Diego, p.281-348.

- Palukaitis P, García-Arenal F (2003). Cucumber mosaic virus. CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses, No 400, [http:// www.dpvweb.net](http://www.dpvweb.net).
- Papayiannis L C, Ioannou N, Boubourakas I N, Dovas C I, Katis N I, Falk B W (2005). Incidence of viruses infecting cucurbits in Cyprus. *Journal of Phytopathology*, 153(9): 530-535.
- Perring T M, Farrar C A, Mayberry K, Blua M J (1992). Research reveals pattern of cucurbit virus spread. *California Agriculture*, 46(2):35-39.
- Perry K L, Zhang L, Palukaitis P (1998). Amino acid changes in the coat protein of Cucumber mosaic virus differentially affect transmission by the Aphididae *Myzus persicae* and *Aphis gossypii*. *Virology*, 242: 204-210.
- Plapung P, Smitamana P (2014). Incidence of *Cucumber viruses* in Northern Thailand. *International Journal of Agricultural Technology*, 10(1): 167-176.
- Purcifull D E (1972). *Papaya ringspot virus*. Descriptions of Plant Viruses. Kew Surrey, CMI/AAB. No. 84. 3 pp.
- Purcifull D E, Adlerz W C, Simone G W, Hiebert E, Christie S R (1984). Serological relationships and partial characterization of zucchini yellow mosaic virus isolated from squash in Florida. *Plant Disease* 68(3): 230-233.
- Purcifull D E, Simone G, WBaker C A, Hiebert E (1988). Immunodiffusion tests for six viruses that infect cucurbits in Florida. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society*, 101: 400-403.
- Racah B, Galon A, Eastop V F (1985). The role of flying aphid vectors in the transmission of Cucumber mosaic virus and Potato virus Y to peppers in Israel. *Ann. Appl. Biol.*, 106: 451-460.
- Rader W E, Fitzpatrick H F, Hildebrand E M (1947). A seed-borne virus of muskmelon. *Phytopathology*, 37: 809-816.
- Ragozzino A, Calarese S (1976). A strain of *Cucumber mosaic virus* isolated from watermelon and melon. *Rivista della Ortoflorofrutticoltura Italiana*, 60(1): 15-26.
- Ragozzino A, Stefanis D (1977). Neoformazioni cupoliformi su zucchine infette dal virus del Mosaico del cocomero (*Watermelon Mosaic Virus 1*). *Annali Fac. Sci. Agr. Univ. Napoli, IV*, 11: 33-41.
- Rahman M F, Akanda A M, Sarkar M Z A (2008). Prevalence of *Papaya ring spot virus*-watermelon strain (PRSV-W) in pumpkin. *Bangladesh Journal of Plant Pathology*, 24(1/2): 69-72.
- Raj Verma, Satya Prakash, Tomer S P S (2004). First report of *Zucchini yellow mosaic virus* in cucumber (*Cucumis sativus*) in India. *Plant Disease*, 88(8): 906.
- Rivera C, Villalobos W, Sánchez M V, Zumbado C, Rodríguez C M (1993). Identification and distribution of melon-infecting viruses and their vectors in two provinces of Costa Rica. *Turrialba*, 43(3): 210-215.

- Romay G, Lecoq H, Geraud-Pouey F, Chirinos D T, Desbiez C (2014). Current status of cucurbit viruses in Venezuela and characterization of Venezuelan isolates of *Zucchini yellow mosaic virus*. *Plant Pathology*, 63(1): 78-87.
- Rubies-Autonell C, Ballante M, Turina M (1996). Viral infections in melon crops of central-northern Italy. *Informatore Fitopatologico*, 46(7/8): 6-10.
- Russo M, Martelli G P, Vovlas C, Ragozzino A (1979). Comparative studies on Mediterranean isolates of *Watermelon mosaic virus*. *Phytopathologia Mediterranea*, 18: 94-101.
- Sabokkhiz M A, Jafarpour B, Rastegar M F, Nassiri M R, Farsi M (2004). Detection and determining distribution of *Cucumber mosaic virus* in fields located in Khorasan province. *Agricultural Sciences and Technology*, 18(1): Pe169-Pe176.
- Sammons B, Barnett O W, Davis R F, Mizuki M K (1989). A survey of viruses infecting yellow summer squash in South Carolina. *Plant Disease*, 73(5): 401-404.
- Schmelzer K, Milicic D (1966). Zur Kenntnis der Verbreitung des *Wasser melonen mosaik-Virus* in Europa und seiner Fahigkeit zur Bildung von Zelleinsschlusskörpern. *Phytopath. Z.* 57: 8-16.
- Schrijnwerkers C C F M, Huijbert N, Bos L (1991). Zucchini yellow mosaic virus; two outbreaks in the Netherlands and seed transmissibility. *Netherlands Journal of Plant Pathology* 97: 187-191.
- Simmons H E, Holmes E C, Gildow F E, Bothe-Goralczyk M A, Stephenson A G (2011). Experimental Verification of Seed Transmission of zucchini yellow mosaic virus. *Plant Disease* 95(6): 751-754.
- Sevik M A, Arlı-Sokmen M(2003). Viruses infecting cucurbits in Samsun, Turkey. *Plant Disease*, 87(4): 341-344.
- Sharma O P, Khatri H L, Bansal R D(1980). *Cucumber mosaic virus* as affecting the dry weight, moisture, micronutrients, chlorophyll and carbohydrate content of *Cucumis melo* L. *Phytopathologia Mediterranea*, 19(2/3): 80-84.
- Shaifullah S M K, Kundu A K, Akanda A M, Mian I H(2003). Occurrence of pumpkin viruses in four southern districts of Bangladesh. *Bangladesh Journal of Plant Pathology*, 19(1/2): 75-79.
- Silveira L M da, Queiroz M A, Lima J A A, Nascimento A K Q, Lima Neto I S (2009). Serological survey of virus in cucurbit species in the Lower Middle São Francisco River Basin, Brazil. *Tropical Plant Pathology*, 34(2): 123-126.
- Silva Vara A, Delgadillo Sanchez F (1990). Virosis of squash (*Cucurbita pepo* L.) in the northwest of the State of Sinaloa. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 8(1): 17-20.
- Somowiyarjo S, Sako N, Nonaka F (1988). The use of monoclonal antibody for detecting *Zucchini yellow mosaic virus*. *Annals of the Phytopathological Society of Japan*, 54(4): 436-443.

- Somowiyarjo S (1993). Detection and identification of cucurbit viruses in Yogyakarta. *Ilmu Pertanian*, 5(3): 657-663.
- Spaar D, Kegler H (1996). More than 70 aphid species can transmit *Cucumber mosaic virus*. *TASPO Gartenbaumagazin*, 5(3): 41-43.
- Stoner W N (1963). A mosaic virus transmitted by beetles and a grasshopper. *Phytopathology*, 53: 890.
- Svoboda J(2011). Pathogenic viruses on Cucurbitaceous vegetables and their spread in the Czech Republic. *Acta Horticulturae*, 917: 309-315.
- Svoboda J, Polak J (2002). Distribution, variability and overwintering of Zucchini yellow mosaic virus in the Czech Republic. *Plant Protection Science*, 38:125-130.
- Şevik M A, Arli-Sokmen M (2003). Viruses infecting cucurbits in Samsun, Turkey. *Plant Disease*, 87(4):341-344.
- Şevik M A, Balkaya A(2015). The detection and occurrence of viruses on the seed lots of pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch) populations in Samsun, Sinop, and Bolu provinces. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32(3): 70-77.
- Taheri P, Jafarpour B, Rastegar M F(2006). Investigation on *Zucchini yellow mosaic virus* in Khorasan province. *Agricultural Sciences and Technology*, 20(2): Pe73-Pe80.
- Thomas W(1980). *Watermelon mosaic virus*, the cause of a serious disease of cucurbits in the Cook Islands. *New Zealand Journal of Experimental Agriculture*, 8(3/4): 309-312.
- Tóbiás I, Almási A, Salánki K, Palkovics L (2009). Results of virological investigation on cucurbits in 2008. *Növényvédelem*, 45(5): 241-244.
- Tóbiás I, Tulipán M (2002). Results of virological assay on cucurbits in 2001. *Növényvédelem*, 38(1): 23-27.
- Tomlinson J A, Carter A L (1970). Seed transmission of cucumber mosaic virus in cheekweed. *Plant Disease Reporter* 54:150-151.
- Topkaya Ş, Ertunç F (2012). Current status of virus infections in cucurbit plantations in Ankara and Antalya provinces. *Cucurbitaceae (2012). Proceedings of the Xth EUCARPIA Meeting on Genetics and Breeding of Cucurbitaceae, Antalya, Turkey, 15-18 October (2012)*, 759-762.
- Trkulja V, Kovačić D, Ćurković B, Vučurović A, Stanković I, Bulajić A, Krstić B (2013). First report of *Cucumber mosaic virus* on melon in Bosnia and Herzegovina. *Plant Disease*, 97(8): 1124-1125.
- Ullman D E, Cho J, German L (1991). Occurrence and distribution of cucurbit viruses in the Hawaiian Islands. *Plant Disease*, 75(4): 367-370.
- Xanthis C K, Maliogka V I, Lecoq H, Dezbiez C, Tsvetkov I, Katis N I(2015). First report of *Cucumber mosaic virus* infecting watermelon in Greece and Bulgaria. *Journal of Plant Pathology*, 97(2): 399.

- Vafaei S H, Mahmoodi M (2015). Distribution and partial properties of three viruses infecting cucumber in West Iran and their reservoir weed hosts. *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, 48(6): 519-536.
- Vučurović A, Bulajić A, Đekić I, Ristić D, Berenji J, Krstić B(2009). Presence and distribution of oilseed pumpkin viruses and molecular detection of *Zucchini yellow mosaic virus*. *Pesticidi i Fitomedicina*, 24(2): 85-94.
- Vučurović A, Bulajić A, Stanković I, Ristić D, Berenji J, Krstić B(2011). Characterization of *Cucumber mosaic virus* originating from cucurbits in Serbia. *Pesticidi i Fitomedicina*, 26(4): 325-336.
- Walters S A, Kindhart J D, Hobbs H A, Eastburn D M (2003). Viruses associated with cucurbit production in Southern Illinois. *HortScience*, 38(1): 65-66.
- Wan S-H, Conover R A (1983). Incidence and distribution of papaya viruses in southern Florida. *Plant Disease*, 67: 353-356.
- Webb R W, Scott H A (1965). Isolation and identification of *Watermelon mosaic viruses 1 and 2*. *Phytopathology*, 55: 895-900.
- Webb R E, Bohn G W, Scott H E (1965). *Watermelon mosaic viruses 1 and 2* in southern and western cucurbit production areas. *Plant Disease Reporter*, 49: 532-535.
- Weidemann, H L, Mostafawy M(1972). Watermelon mosaic virus type 2 in Iran and its transmission by different aphid species. *Iranian Journal of Plant Pathology*, 8(2): 46-51.
- Wen ZhaoHui, Nan ZhiBiao (2013). Detection of cucurbit virus diseases in Hexi region of Gansu Province. *Journal of Northwest A & F University-Natural Science Edition*, 41(12): 131-137.
- Wyenandt C A, Infante-Casella M, Henninger M R, Buckley R, Tirpak S, Holmstrom K E, Nitzsche P J, Tietjen W H, Samulis R J, Kline W L, Cowgill W, Heckman J R (2006). Survey for cucurbit viruses in commercial fields and evaluation of virus-resistant summer squash breeding lines in New Jersey. *Cucurbitaceae 2006*, Asheville, North Carolina, USA, 17-21 September 2006, pp.539-544.
- Yamamoto T, Ishii M, Katsube T, Sorin M (1982). Transmission of *Watermelon Mosaic Virus* by Aphid Species (Hemiptera:Aphididae). *Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology*, 26: 218-223.
- Yáñez-Morales M de J, Avila Valdez J, Delgadillo Sanchez F(1991). Virus diseases of melon (*Cucumis melo*) in the south of Tamaulipas, Mexico. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 9(1): 1-4
- Yardımcı N, Korkmaz S (2004). Studies on spread and identification of *Zucchini yellow mosaic virus* disease in the North-West Mediterranean region of Turkey by biological indexing and double-stranded RNA analysis. *Plant Pathology Journal*, 3(1): 1-4.
- Yardımcı N, Kılıç H Ç, Kör A(2015). Identification of *Cucumber mosaic virus* (CMV) on squash (*Cucurbita pepo* L.) cultivars in Lakes Region of Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*, 24(2): 417-421.

- Yeşil S, Ertunç F(2012). Virus diseases of cucurbits in Konya province. Cucurbitaceae 2012. Proceedings of the Xth EUCARPIA Meeting on Genetics and Breeding of *Cucurbitaceae*, Antalya, Turkey, 15-18 October, 2012 pp.791-796.
- Yeşil S, Ertunç F (2013). Virus diseases of cucurbits in Karaman province. International Journal of Ecosystems and Ecology Science (IJEES), 3(2): 235-240.
- Yeşil S (2014). Virus diseases of edible seed squash (*Cucurbita pepo* L.) in Konya province. Conference paper : Book of proceedings: Fifth International Scientific Agricultural Symposium "Agrosym 2014", Jahorina, Bosnia and Herzegovina, October 23-26, (2014) pp.576-581.
- Yoshida K, Goto T, Nemoto M, Tsuchizaki T (1980). Five viruses isolated from melon (*Cucumis melo* L.) in Hokkaido. Annals of the Phytopathological Society of Japan, 46: 339–348
- Yuan C, Ullman D E (1996). Comparison of efficiency and propensity as measures of vector importance in zucchini yellow mosaic potyvirus transmission by *Aphis gossypii* and *A.craccivora*. Phytopathology,86:698-703.
- Yuki V A, Rezende J A M, Kitajima E W, Barros P AV, Kuniyuki H, Groppo G A, Pavan M A(2000). Occurrence, distribution, and relative incidence of five viruses infecting cucurbits in the state of São Paulo, Brazil. Plant Disease, 84(5): 516-520.
- Zettler F W, Edwardson J R, Purcifull D E (1968). Ultramicroscopic differences in inclusions of *Papaya mosaic virus* and *Papaya ringspot virus* correlated with differential aphid transmission. Phytopathology, 58: 332-335.
- Zhukovsky P (1951). Agricultural Structure of Turkey (Anatolia). Türkiye Şeker Fab. AŞ. (1951) Yay. No:20. 887p.
- Zitter T A, Hopkins D L, Thomas C E (1996). Compendium of Cucurbit Diseases. The American Phytopathological Society APS Press, St. Paul, Minnesota, 87p.
- Zitter T A, Murphy J F (2009). Cucumber mosaic. *The Plant Health Instructor*. DOI: 10.1094/PHI-I-2009-0518-01
- Zouba A A, Khan A J, Lopez M, Al-Maqbaly Y M (1997). Survey of virus diseases of cucurbits in the Batinah region of the Sultanate of Oman. Arab Journal of Plant Protection,15(1): 43-46.

EKLER

1) Örnek ekstraksiyon tamponu (pH:7,4)

2.40 g TRIS
8.00 g NaCl
20.00 g PVP K25 (MW 24000)
0.50 (ml) g Tween 20
0.20 g KCl
0.20 g NaN₃

Yıkama tamponuna %2 oranında Polyvinylprolidone (PVP-25) ilave edilerek hazırlanmıştır.

2) Kaplama tamponu) (pH:9,6)

1,59 g Na₂CO₃,
2,93 g NaHCO₃,
0,2 g NaN₃
tartılarak 1lt distile su içerisinde çözülecek ve pH 9.6'ya ayarlanmıştır.

3) PBS : (pH:7,4)

8 g NaCl,
2,9 g Na₂HPO₄·12H₂O,
0,2 g KH₂PO₄,
0,2 g KCl,
0,2 NaN₃

Miktarları verilen kimyasallar 1 lt distile su içerisinde eritilip pH'sı 0.1 N NaOH veya HCL ile ayarlanmıştır.

4) Yıkama tamponu (pH:7,4) (PBS-Tween-20)

8 g NaCl,
2,9 g Na₂HPO₄·12H₂O,
0,2 g KH₂PO₄,
0,2 g KCl,
0,2 NaN₃,
0,5 g Tween-20
Bir litre PBS tamponuna 0.5 ml Tween 20 ilave edilerek hazırlanmıştır.

5) Konjugat tamponu (pH:7,4)

8 g NaCl,
2,9 g Na₂HPO₄·12H₂O,
0,2 g KH₂PO₄,
0,2 g KCl,
0,2 NaN₃,
2 g BSA

Örnek ekstraksiyon tampon çözeltisine % 0.2 oranında bovine serum albumin ilave edilerek hazırlanmıştır.

6) Substrat tamponu (pH:9,8)

97 ml Diethanolamine,
0,2 NaN₃
alınarak 1N HCL ilavesiyle pH:9.8'e getirilmiş ve destile su ile 1 lt ye tamamlanmıştır.

TEŞEKKÜR

Tez çalıŐmalarım sırasında bilgi ve deneyimlerimden faydalandığım Ziraat Fakóltesi Öğretim Üyesi Prof.Dr. Gassan KÖKLÜ'ye teşekkür ederim.

ÖZGEÇMİŞ

Kırklareli'nin Lüleburgaz ilçesinde doğdu. İlk, Orta ve Lise eğitimimi Lüleburgaz'da tamamladı. 2005 yılında Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitkisel Üretim Bölümü Bitki Koruma altprogramından mezun oldu. 2013 Yılında Namık Kemal Üniversitesi Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitimine başladı.