

T.C.
HAKKÂRİ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAKKARİ İLİNDE ÜRETİLEN KABAKGİLLERDEKİ ÖNEMLİ
VİRÜSLERİN TANILANMASI

Mehmet AKTAŞ

Tez Danışmanı:

Dr. Öğr. Üyesi Nevin AKDURA

HAKKARİ

2023

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

21/08/2023

İmza

Mehmet AKTAŞ

ÖZET

HAKKARİ İLİNDE ÜRETİLEN KABAKGİLLERDEKİ ÖNEMLİ VİRÜSLERİN TANILANMASI

Mehmet AKTAŞ

Yüksek Lisans Tezi, Biyoloji Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Nevin AKDURA

2023, 58 sayfa

Bu tez çalışmasında; Hakkari ilinde yetiştirilen kabakgil çeşitlerinde zararlı ve ekonomik kayıplara neden olan viral etmenlerden Hıyar mozaik virüsü (Cucumber mosaic virus; CMV) ve Kabak sarı mozaik virüsü (Zucchini yellow mosaic virus; ZYMV) DAS-ELISA (Double Antibody Sandwich Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) yöntemi ile serolojik olarak araştırılmıştır. Bu viral etmenlerin dünya genelinde ciddi ekonomik kayıplara sebep olduğu yapılan çalışmalar ile bildirilmiştir. 2022 Eylül ayında yapılan survey çalışmaları ile Hakkari kabakgil üretiminin yapıldığı Kırıkdağ, Otluca ve Merzan alanlarından virüs hastalığı açısından şüpheli bulunan yapraklarda sararma, nekroz, mozaik ve şekil bozukluğu semptomları sergileyen kabakgillerden yaprak örneği toplanmıştır. Viral belirti gösteren 7 adet karpuz (*Citrullus lanatus* L.), 5 adet kavun (*Cucumis melo* L.), 38 adet hıyar (*Cucumis sativus* L.), 15 adet kabak (*Cucurbita* sp.), 20 adet bal kabağı (*Cucurbita pepo*) ve 7 adet acur (*Cucumis melo* var. *Flexuosus*)dan toplam 92 adet yaprak örneğine viral etmenlerin tanılanması amacı ile DAS-ELISA testi uygulanmıştır. Yapılan DAS-ELISA testi ile 92 örneğin 29’unda CMV tespit edilirken, ZYMV hiçbir örnekte tespit edilememiştir. CMV en yaygın olarak enfekteli örnek sayısı ile en fazla %31,52 oranında Otluca’da tespit edilmiştir. Kabakgil çeşitlerinde ise test edilen 7 örneğin 6’sında %85,71 ile acurda tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kabakgil, CMV, ZYMV, DAS-ELISA, Hakkari

ABSTRACT
IDENTIFICATION OF SIGNIFICANT VIRUSES IN CUCURBITS
PRODUCED IN HAKKARI PROVINCE

Mehmet AKTAŞ

Master of Science (MSc) Thesis, Department of Biology

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Nevin AKDURA

2023, 58 pages

In this thesis study; Cucumber mosaic virus (Cucumber mosaic virus; CMV) and Zucchini yellow mosaic virus (ZYMV) which are viral agents that cause harmful and economic losses in cucurbits in Hakkari province investigated serologically by DAS-ELISA (Double Antibody Sandwich Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) method. It has been reported by studies that these viral factors cause serious economic losses worldwide. Leaf samples were collected from cucurbits, which exhibit yellowing, necrosis, mosaic, and deformity symptoms on leaves suspected of virus disease from Kırıkdağ, Otluca, and Merzan areas in Hakkari. DAS-ELISA test was used to identify viral agents in a total of 92 leaf samples from 7 watermelon (*Citrullus lanatus* L.), 5 melon (*Cucumis melo* L.), 38 cucumber (*Cucumis sativus* L.), 15 zucchini (*Cucurbita pepo*), 20 pumpkin (*Cucurbita moschata*) and 7 acrid (*Cucumis melo* var. *Flexuosus*) showing viral symptoms was applied where cucurbits are grown in Hakkari, with a survey study carried out in September 2022. While CMV was detected in 29 of 92 samples by the DAS-ELISA test, ZYMV could not be detected in any sample. CMV, which was detected at a rate of 31,52%, was most commonly detected in Otluca with the number of infected samples. In Cucurbit cultivars, a rate of 85,71% in 6 of the 7 samples tested were detected in acrid.

Key Words: Cucurbits, CMV, ZYM, DAS-ELISA, Hakkari

ÖNSÖZ

Bu araştırmanın; konusu, deneysel çalışmaların yönlendirilmesi, sonuçların değerlendirilmesi aşamalarında deneyim ve birikiminden faydalandığım araştırmanın her aşamasında desteğini hissettiğim, bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan tez danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Nevin AKDURA'ya, laboratuvar çalışmalarında bana yardımcı olan ve yol gösteren değerli hocam Doç. Dr. Handan ÇULAL KILIÇ'a, araştırma ve yazım süresince yardımlarını esirgemeyen Sayın Dr. Öğr. Üyesi Bahadır TÖRÜN'e, arazi çalışmalarında beni destekleyen Ayşenur BİLTEKİN'e ve tez sunum kısmına olan katkılarından dolayı fen bilimleri öğretmeni Viyan MEHMETOĞLU' na ve bu çalışmaları yapmamdaki en büyük yardımcım sevgili aileme teşekkür ederim.

Bu tez Hakkâri Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından FM22LTP7 numaralı proje ile desteklenmiştir.

Mehmet AKTAŞ

Hakkâri üniversitesi

2023

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1.GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	7
2.1.Türkiye’de yapılan araştırmalar	7
2.2.Uluslararası yapılan araştırmalar.....	13
3.1. Materyal	19
3.1.1. Arazi çalışmaları	19
3.1.2. DAS-ELISA testinde kullanılan materyaller	19
3.2. Yöntem.....	20
3.2.1. Enfekteli bitki materyalinin temini	20
3.2.2. Örneklerin toplandığı alanlara ve kabakgil çeşitlerine göre dağılımı	20
3.2.3. Serolojik test yöntemi (DAS-ELISA)	21
4.BULGULAR.....	25
4.1. Arazi çalışmalarının bulguları.....	25
4.2. DAS-ELISA testi bulguları	27
5.TARTIŞMA VE SONUÇ	30
6.KAYNAKLAR	35

SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simge

°C : Santigrad derece

Kısaltmalar

BtWYV : Beet western yellow virus

CABYV: Cucurbit aphid-borne yellows virus

CGMMV : Cucumber green mottle mosaic virus

CLSV : Cucumber leaf spot virus

CMV : Cucumber Mosaic virus

CuNV: Cucumber necrosis virus

daa : Dekar

DAS-ELISA : Double Antibody Sandwich Enzyme-Linked Immunosorbent Assay

FAO : Food and Agriculture Organization-Dünya Gıda ve Tarım Örgütü

g : Gram

MNSV : Melon necrotic spot virus

MWMV : Moroccan watermelon mosaic virus

SqMV : Squash mosaic virus

PDV : Prune dwarf virus

PRSV : Papaya ringspot Virus

PTA-ELISA : Plate Trapped Antigen Enzyme Linked Immunorbent Assay

TÜİK : Türkiye İstatistik Kurumu

µl : Mikrolitre

WMV-1 : Watermelon mosaic 1

WMV-2 : Watermelon mosaic 2

ZLCV : Zucchini lethal chlorosis virus

ZYMV : Zucchini yellow mosaic virus

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Hakkari ilinde kabakgil örneklerinin toplandığı alanlar.....	18
Şekil 3.2. Hakkari ilinde kabak yetiştiriciliğinin yapıldığı bir alan.....	19
Şekil 3.3 Pleytin antiserum kaplama tamponu ile kaplanması.....	20
Şekil 3.4. Pleytin herbir gözüne bitki ekstraktı ilavesi.....	21
Şekil 3.5. Konjugat tamponu içerisinde sulandırılmış alkaline fosfatase enzimi ile etiketli konjugat pleytler.....	22
Şekil 4.1. Kırıkdağ alanında hıyar bitkilerinde mozayik ve renk açılması belirtileri.....	23
Şekil 4.2. Kırıkdağ alanı karpuz bitkilerinde mozayik ve yapraklarda küçülme belirtileri.....	24
Şekil 4.3. Merzan alanında kabaklarda görülen sararma belirtisi.....	24
Şekil 4.4. CMV ve ZYMV için test edilen örneklerin ELISA okuyucusu öncesindeki görüntüleri.....	25

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Dünya genelinde kabak üretiminin en fazla yapıldığı ülkeler (FAO, 2020).....	2
Çizelge 1.2. Türkiye’deki son beş yıla ait kabakgil üretim değerleri (ton) (TÜİK, 2022).....	2
Çizelge 3.1. Hakkari ilinden toplanan kabakgillerin alanlar ve türlerine göre dağılımı	19
Çizelge 4.1. DAS-ELISA testi ile CMV pozitif tespt edilen örneklerin absorbans değerleri.....	26
Çizelge 4.2 DAS-ELISA testinde kabakgil çeşitlerinde test edilen bitkiler ve CMV enfeksiyon oranları.....	27
Çizelge 4.3. Hakkari ili kabakgil alanlarından toplanan yaprak örneklerinde DAS-ELISA testi sonuçları.....	28

1.GİRİŞ

Dünya genelinde olduğu gibi ülkemizde de sebze üretimi oldukça önemlidir. Kabakgiller en eski kültüre alınan ve meyvesi yenen sebzeler arasında olup *Cucurbitaceae* familyası içinde yer alan bitkilerdir (Andres, 2004; Simson, 2006). İnsan besini olarak kullanılan bitki türlerinin çoğu bu familyada yer almaktadır ve dünya çapında gelişmiş ülkelerde, bu familya içinde yer alan hıyar (*Cucumis sativus* L.), kavun (*Cucumis melo* L.), karpuz (*Citrullus lanatus* L.), sakız kabağı (*Cucurbita pepo* L.), bal kabağı (*Cucurbita moschata* L.), kestane kabağı (*Cucurbita maxima* L.) insan beslenmesinde önemli ve en çok bilinen kültür bitkileridir (Günay, 1993; Lira Saade ve Montes Hernández 1994; Provvidenti, 1996). Dünyanın tropik ve ılıman iklim bölgelerine yayılmış olarak bu familyanın yaklaşık 125 cins ve 960 türü bulunmaktadır. Dünya genelinde olduğu gibi ülkemizde de sebze üretimi oldukça önemlidir. Kabakgiller en eski kültüre alınan ve meyvesi yenen sebzeler arasında olup *Cucurbitaceae* familyası içinde yer alan bitkilerdir (Andres, 2004; Simson, 2006). İnsan besini olarak kullanılan bitki türlerinin çoğu bu familyada yer almaktadır ve dünya çapında gelişmiş ülkelerde, bu familya içinde karpuz (*Citrullus lanatus* L.), kestane kabağı (*Cucurbita maxima* L.), hıyar (*Cucumis sativus* L.), sakız kabağı (*Cucurbita pepo* L.), kavun (*Cucumis melo* L.), bal kabağı (*Cucurbita moschata* L.) insan beslenmesinde önemli ve en çok bilinen kültür bitkileridir (Günay, 1993; Lira Saade ve Montes Hernández 1994; Provvidenti, 1996). Kabakgiller arasında dünyada en popüler olan karpuzdur. Dünyada üretimde daha sonra hıyar, kavun, kabak ve balkabağı gelmektedir.

2020 yılında dünya genelinde FAO (Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü; Food and Agriculture Organisation of the United Nations) verilerine göre karpuz 118.413.465 ton, hıyar 83.753.861 ton, kavun 31.948.349 ton ve kabak 27.449.481 ton üretilmiştir. Türkiye ise 580.624 ton'luk kabakgil üretimi ile dünyada 8. sırada yer almaktadır (FAO, 2020) ve Çizelge 1.1.'de gösterilmiştir. Ülkemizin ekolojik koşulları birçok tarım bitkisinin üretimi için oldukça uygundur.

2022 yılında Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre Türkiye’de yaklaşık 3 417 963 ton karpuz, 1 942 836 ton hıyar, 1 600 167 ton kavun, 608 092 ton sakız kabağı, 94 177 ton balkabağı, 60 359 ton çerezlik kabak, ve 40 859 ton acur üretimi gerçekleştirilmiştir (TUIK, 2022). Karpuz, 3 417 963 ton ile en fazla yetiştirilen kabakgil olmuştur. Kabakgil üretiminde son beş yılın üretim değerleri Çizelge 1.2.’de verilmiştir.

Çizelge 1.1. Dünya genelinde kabak üretiminin en fazla yapıldığı ülkeler (FAO, 2020)

Sıralama	Ülkeler	Kabakgil Üretim Miktarları (Ton)
1	Çin	7.996.362
2	Hindistan	5.142.812
3	Rusya	1.165.834
4	Ukrayna	1.164.660
5	Amerika	1.091.121
6	Meksika	710.632
7	İtalya	590.541
8	Türkiye	580.624

Çizelge 1.2. Türkiye’deki son beş yıla ait kabakgil üretim değerleri (ton) (TÜİK, 2022)

YIL	Hıyar	Karpuz	Kavun	Bal kabağı	Acur
2018	1 827 782	4 031 174	1 813 422	87 207	42 631
2019	1 848 273	3 870 515	1 753 942	92 319	43 204
2020	1 916 645	3 491 554	1 724 856	92 319	40 644
2021	1 886 239	3 468 717	1 638 638	93 659	39 215
2022	1 942 836	3 417 963	1 600 167	94 177	40 859

Karpuz kabakgiller içinde en fazla yetiştirilen tür olup anavatanının Afrika olduğu düşünülmektedir. Daha sonra Akdeniz ve Avrupa ülkelerine yayılmıştır (Robinson ve Deckers-Walters 1997). Kavunun anavatanı Anadolu, İran, Afganistan, Orta Asya ve Güneybatı Asya olarak düşünülmektedir (Becker-Dillingen, 1956). Acurun (*Cucumis melo* var. *flexuosus*) anavatanı hakkında kesin bir bilgi bulunmamakla birlikte Anadolu'dan dünyaya yayıldığı kabul edilmektedir (Vural vd., 2000).

Kabakgiller değişen farklı tarımsal ekosistemlerde yetiştirilebilmektedir ancak kabakgil yetiştiriciliğinde üretimi sınırlandıran biyotik etmenler bulunmaktadır. Bu etmenlerden funguslar, bakteriler, virüsler ve virüs benzeri organizmalar önemlidir. Viral etmenler, kabakgil üretimini büyük oranda etkilemektedir ve kabakgil yetiştiriciliğini tehdit etmektedir. Ayrıca virüsler diğer hastalık etmenlerinden farklı olarak kimyasal mücadelelerinin bulunmaması sebebi ile de önemlidirler (Keçe ve Kamberoğlu, 2016).

Yapılan çalışmalar ile kabakgillerde hastalık yapan yaklaşık 60 virüs ve virüs benzeri hastalık etmeninin bulunduğu bildirilmiştir. Ülkemizde görülen özellikle Kabak sarı mozaik virüsü (Zucchini yellow mosaic virus; ZYMV) ve Hıyar mozaik virüsü (Cucumber mosaic virus; CMV) daha sonra Kabakgil afitle taşınan sarılık virüsü (Cucurbit aphid-borne yellows virus; CABYV), Kabak mozaik virüsü (Squash mosaic virus, SqMV), Karpuz mozaik virüsü-1 (Watermelon mosaic-1; WMV-1), Karpuz mozaik virüsü-2 (Watermelon mosaic-2; WMV-2) ve Papaya halkalı leke virüsü (Papaya ringspot Virus; PRSV) kabakgillere zarar veren önemli virüslerden birkaçı olup ZYMV, CMV, WMV ve CABYV viral etmenleri Akdeniz ülkelerinde de yaygın olarak rapor edilmişlerdir. Bu virüsler bitkilerin gelişmesini olumsuz etkilemekte ve meyve oluşumunu tamamen engelleyebilmektedir (Kaya ve Erkan 2011; Lecoq ve Desbiez, 2012).

CMV, kabakgiller dışında odunsu, yarı odunsu, tek çenekli, çift çenekli olmak üzere yetiştirilen tüm ürünlerde hastalığa ve zarara sebep olan sebep olan bir etmen olup 85 familyaya ait yaklaşık 1000 çeşit bitki türünü olumsuz etkileyebilmektedir (Francki vd., 1979; Palukaitis vd., 1992; Hull, 2002; Palukaitis ve Garcia-Arenal, 2003; Zitter ve Murphy, 2009). 1916 yılında ilk

olarak hıyar ve diğer kabakgillerde tanımlanmış ve Price tarafından, ilk defa, 1934'te Amerika Birleşik Devletleri'nde izole edilmiştir (Francki vd., 1979). CMV *Bromoviridae* familyası, Cucumovirus cinsinde yer almaktadır ve küresel şekilli, pozitif polariteli tek iplikli RNA (Single strand RNA; ssRNA)'dan oluşan üç parçalı genoma sahiptir. En büyük genom parçası RNA 1 olup bunu RNA 2 ve RNA 3 takip etmektedir (Francki vd., 1979; Brunt vd., 1996; Palukaitis ve Garcia-Arenal, 2003).

Bu virüs yaprak bitleri, tohum ve mekanik yolla taşınabilmektedir. CMV bitkilerde meyve ve yapraklarında şekil bozukluğu ve ölümlerine sebep olabilmektedir. Bazı bitkilerde sistematik enfeksiyonlara sebep olurken, bazı türlerde hiç belirtiye sebep olmamaktadır. CMV enfeksiyonunun belirtileri bitkinin yaşı ve bitkiyi enfekte ettiği döneme göre değişebilmektedir (Kosaka ve Fukunishi 1997; Galitelli, 2000).

ZYMV, kabakgillerde tüm dünyada ekonomik açıdan en önemli virüs hastalığı olarak kabul edilmekte ve *Potyviriidae* familyasının *potyvirus* cinsinde yer almaktadır. ZYMV ile enfekteli meyvelerde şiddetli deformasyonlar görülmektedir. Bu meyveler pazara sürülemediği gibi %100'e ulaşan önemli ekonomik kayıplar ortaya çıkmaktadır (Blua ve Perring, 1989; Desbiez ve Lecoq, 1997; Fletcher vd., 2000; Coutts vd., 2011; Desbiez ve Lecoq, 2012). 1973 yılında İtalya'da ilk defa tespit edilen ZYMV, 1981 yılında tanımlanmıştır ve daha sonra, ZYMV 50'den fazla ülkede belirlenmiştir (Lisa vd., 1981; Luis-Arteaga vd., 1989; Ullman vd., 1991; Grafton-Cardwell vd., 1996; Desbiez ve Lecoq 1997; Desbiez vd., 2002). ZYMV; tek iplikli, 750 nm uzunlukta ve 11nm genişlikte pozitif polariteli bir RNA virüsüdür (Lisa ve Lecoq, 1984; Brunt vd., 1996).

ZYMV ile infekteli bitkiler mozayik, kloroz, deformasyon ve bodurluk gibi belirtiler sergileyebilmektedir (Blua ve Perring, 1989). Potyvürüsler, yaprak bitleri türleri ile non-persistent olarak ve mekanik yolla taşınabilmektedirler. ZYMV tohumla düşük seviyede taşınabilmektedir (Lisa ve Lecoq, 1984; Yuan ve Ullman, 1996; Katis vd., 2006).

ZYMV ve CMV etmenleri kabakgillerde öncelikle yapraklarda mozaik ve şekil bozukluğuna yol açmakta bunun sonucu olarak ürünlerin paylarının düşmesinden dolayı ekonomik olarak önemli etmenler olarak görülmektedirler (Harth vd., 2017).

Viral hastalık etmenleri ile mücadelede üretimde kullanılan ilaç bulunmamaktadır ve dolaylı mücadele yöntemleri önemlidir. Virüsten ari sertifikalı fide, tohum, fidan, yumru ve soğan gibi bitkisel üretim materyallerinin kullanılmasının yaygınlaştırılması gerekmektedir. Viral patojenin teşhis ve tanılamasının yapılması da bitki virüsleri ile mücadelede en önemli adımlardan biridir. Bitki zararlısı böcekler viral enfeksiyonlarda önemli bir vektör kaynağıdır. Bu nedenle viral etmenin vektörünün biyolojisinin, beslendiği bitki profilinin, viral etmeni ne kadar sürede ve ne düzeyde bulaştırma yeteneğinde olduğunun araştırılması virüslerin üretim alanlarında yaygınlıklarının azaltılmasında etkili olmaktadır. Üretim alanlarından enfekteli bitkilerin toplanması veya hasat sonrası bitki artıklarının yakılarak imha edilmesi ile viral etmenlerin yayılımları engellenebilmektedir (Yardımcı, 2013).

Bitki virüslerinin tespitinde değişik test yöntemleri kullanılmaktadır. Viral etmenlerin teşhisinde kullanılan serolojik, biyolojik ve moleküler teknikler farklı açılardan incelendiğinde birtakım avantaj ve dezavantajlara sahip oldukları görülmektedir. Serolojik yöntemler, bitkilerde hastalık meydana getiren viral etmenlerin karakterize edilmesinde ve teşhisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Biyolojik indeks testi ile moleküler yöntemlerde olduğu gibi, serolojik teşhis metotları da birçok avantaj ve dezavantajlara sahiptir. Serolojik teşhis yöntemlerinden biri olan ELISA testi, 10 yıldan daha fazla bir süredir bitki virüs hastalıklarının tanısı için yaygın kullanım alanına sahip bir metot haline gelmiştir. Belli bir virüse spesifik olan serolojik reaksiyonlarda, sadece küçük miktarlarda viral materyal kullanılarak birkaç gün içerisinde sonuç almak

mümkündür. Ayrıca geniş ölçekli rutin testlemelerde faydalı olabilen serolojik yöntemlerde uygun antiserumun önceden temini durumunda, testlerin uygulanabilirliği önem kazanmaktadır.

DAS-ELISA yöntemi bitki virüslerinin serolojik olarak tespitinde kullanılan bir yöntemdir ancak, yüksek duyarlılık sağlamakla birlikte, geniş ölçekli indekslemeler için zahmetli ve zaman alıcıdır. Ayrıca, her bir testte büyük hacimli buffer ve antikor kullanma zorunluluğu bulunmaktadır. (Güner ve Yorgancı, 2006).

Bu çalışma ile kabakgil yetiştiriciliğinin yapıldığı Hakkari ilinde CMV ve ZYMV viral etmenlerinin DAS-ELISA testi ile serolojik olarak tanınması yapılmıştır. Örneklerin toplandığı Kırıkdağ, Merzan ve Otluca alanlarında bu viral etmenlerin yaygınlıkları ile hastalık oranları belirlenmiştir. Ayrıca bu çalışmadan elde edilen bulguların Hakkari kabakgil üreticilerimize yön verme özelliğinin yanında, yapılacak diğer akademik çalışmalara öncülük teşkil edecek olması amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Türkiye’de yapılan araştırmalar

Bugüne kadar ülkemizde farklı illerde kabakgillerde CMV ve ZYMV etmenlerinin saptanmasına yönelik çok sayıda çalışma bulunmaktadır.

Nogay ve Yorgancı (1985) Marmara bölgesinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında kabakgillerdeki zararlı virüslerin bu bitkilerde oluşturdukları reaksiyonları ile fiziksel özellikleri serolojik testler ve elektron mikroskobu yöntemi ile belirlemişlerdir.

Yılmaz vd. (1992), 1991 yılında Akdeniz bölgesinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında hıyar, karpuz, lif kabağı, kavun, yazlık kabak, su kabağı, yazlık kabak, kışlık kabaklar ve acurdan toplanan 76 yaprak örneğini ELISA testi ile incelemişlerdir. ZYMV’yi çok yaygın olarak tespit etmişlerdir.

Öztürk (2000), 1998 yılı Ağustos ve Eylül aylarında Diyarbakır ve ilçelerinde karpuz üretimi yapılan alanlardan temin ettiğı örnekleri ZYMV, CMV, WMV, SqMV, PRSV ve CABYV virüslerini tespit etmek amacı ile DAS-ELISA ile test etmiştir. Toplanan 60 örneğin 53 adedinin bir veya daha fazla virüsle bulaşık olduğı saptanarak en yaygın olarak ZYMV daha sonra WMV ve CMV etmenleri tespit edilmiştir.

Güldür (2001) Adıyaman ilinde gerçekleştirdiğı çalışmada 14 seradan virus hastalığının belirtilerini gösteren toplam 26 örnekte ZYMV, CABYV, WMV, PRSV-W ve CMV’ nin tespiti için DAS-ELISA yöntemini kullanmıştır. Örneklerin %26,92’sinde ZYMV, %15,38’inde CMV ve %7,69’unda WMV tespit edilmiştir. Örneklerin %38,46’sında CMV+ZYMV ile karışık enfeksiyon belirlenmiştir. Bostan vd. (2002) Erzurum, Erzincan ve Artvin illerindeki kabak üretim alanlarındaki viral enfeksiyonları belirlenmesi amacı ile 90 adet yaprak örneğı toplayarak, bu örnekleri DAS ELISA yöntemi ile test etmişlerdir. Test edilen örneklerin tümünün ZYMV ile enfekteli olduğı bulunurken CMV tespit edilememiştir.

Dursunoğlu ve Ertunç (2003), 2002 yılı Temmuz-Ağustos-Eylül aylarında Ankara ili ve çevresinde yetiştirilen kabakgil ekim alanlarından topladıkları 230 bitki örneğini mekanik olarak aşılamış ve serolojik olarak da DAS-ELISA

yöntemi ile test etmiştir. Araştırma sonucunda toplanan örneklerin 7 tanesini CMV alt grup-I olarak tespit etmişlerdir.

Şevik ve Arlı-Sökmen (2003), kabakgillerde enfeksiyon varlığını belirlemek için 45 tarlada yaptıkları surveyler ile 165 örnek toplayarak WMV, ZYMV ve CMV'nin tespitini gerçekleştirmek için örnekleri ELISA ile test etmişlerdir. Sonuçta en yaygın olarak %53,9 oran ile WMV'yi tespit etmişlerdir. Daha sonra %38,8 ile ZYMV'yi ve %20,6 ile CMV'yi belirlemişlerdir. Test edilen tüm kabakgil çeşitlerinde ZYMV ve WMV bulunurken, CMV karpuz ve balkabağında bulunmamıştır.

Yardımcı ve Korkmaz (2004) tarafından Isparta ilinde kabakgil üretim alanlarından yaprak ve meyve örnekleri toplanmıştır. Daha sonra indikatör test bitkileri kullanarak mekanik inokulasyon ile ZYMV etmenini kabak bitkileri üzerinde çoğaltarak sistemik enfeksiyon oluşumu gözlenmiştir. Bu bitkilerden CF11 Selüloz Kromatografi yöntemini ile viral RNA'yı elde etmişlerdir. ZYMV etmeni test edilen bitkilerde %62,7 oranında bulunmuştur.

Dağ (2005), 2004 yılı Temmuz- Ağustos aylarında Gaziantep ili ve ilçelerinde kabakgil üretiminin yapıldığı alanlarda survey çalışmaları gerçekleştirmiş ve toplanan örneklerde CMV, CABYV, ZYMV'yi tespit etme amacı ile DAS-ELISA yöntemi ile çalışmıştır. Bu test etmeler sonucunda 56 örneğin 10 adedinde bir veya daha fazla virüsle bulaşık bulunmuştur. 20 örneğin CMV ile 24'ünün ise ZYMV ile enfekteli olduğu tespit edilmiştir.

Gümüş vd. (2004), çeşitli tohum firmalarından temin ettikleri hıyar, kavun ve kabak tohum örneklerinde bulunması olası viral etmenlerin varlığını ELISA yöntemi ile araştırmıştır. CMV'yi, %36,8 oranında hıyar tohum ve %18,5 oranında kabak ve kavun tohum örneklerinde tespit etmişlerdir.

Sertkaya vd. (2004), 2003 yılında Hatay ilinde gerçekleştirdikleri çalışmada hıyar, kavun, yazlık ve kışlık kabak bitkilerinden meyve ve yaprak örnekleri toplayarak ELISA testi ile ZYMV'yi tespit etmeye çalışmışlardır ve toplanan kabak bitki örneklerinde ZYMV etmenini tespit etmişlerdir. Survey çalışması ile temin edilen meyvelerden elde edilen tohumlardan yetiştirilen her çeşitten 100 adet fideyi de ELISA ile test etmişlerdir. Bu fidelerde ZYMV etmenini belirleyememişlerdir.

Köklü ve Yılmaz (2006), 2005 yılı Haziran ve Temmuz aylarında Trakya bölgesinde yaptıkları çalışmada kavun ve karpuz yetiştirilen alanlarda CMV, ZYMV, MNSV (Melon necrotic spot virus), CGMMV, PRSV-W, SqMV, ve WMV-2'yi belirlemek amacı ile 502 kavun ve karpuz bitki örneğini ELISA yöntemi ile test etmiştir. Bu çalışmada, karpuz bitki örneklerinde %45,5 oran ile ZYMV ve %19,9 oran ile CMV tespit edilirken kavun bitki örneklerinde %40,3 oranında ZYMV ve %7,2 oranında tespit edilmiştir.

Özaslan vd. (2006), Gaziantep ilinde viral belirtiyeye sahip bitkilerden yaprak örnekleri toplayarak DAS-ELISA ile test etmiş ve 56 bitki örneğinin 20 adedinde CMV, 22 adedinde de ZYMV etmenini tespit etmişlerdir.

Çalışkan (2007), 2006 ve 2007 yıllarında Adana ve İçel illerindeki örtü altı ve açıkta kabakgil yetiştiriciliği yapılan alanlardan topladığı örneklerde ZYMV'yi belirlemek için ELISA testi uygulamıştır. Örneklerde %51,2 oranında ZYMV tespit edilmiştir.

Kaya ve Erkan (2011), 2003 ve 2004 yıllarında İzmir, Aydın, Manisa ve Balıkesir illerinde kabakgil bitkilerinin yetiştiriciliğinin yapıldığı alanlardan 618 örneği toplayarak DAS ELISA yöntemi ile testlemiştir. Çalışma sonucunda %21,5 oran ile WMV-2 en yaygın virüs olarak kabak, balkabağında ve kavunda tespit edilmiştir. CMV ise %5,2 oran ile hıyarda ve %29,7 oranında kabakta ve %3,4 oranında kavunda belirlenmiştir. ZYMV %4,4 oran ile balkabağında ve %2,8 oranında kavunda tespit edilmiştir.

Topkaya ve Ertunç (2012) Antalya ve Ankara illerinde viral hastalık belirtilerine sahip kabakgil bitki örneklerini toplayarak bu örneklerde CMV, ZYMV, PRSV-W, CGMMV, WMV-2 ve SqMV'ünü belirlemek amacı ile ELISA testi uygulamışlardır. Bu çalışmada her iki ilde de ZYMV ve WMV-2 viral etmenleri diğer viral etmenlere oranla daha yüksek düzeylerde tespit edilmiştir.

Yeşil ve Ertunç (2012), 2009 ve 2010 yıllarında Konya ilinde kabakgillerde hastalığa sebep olan viral enfeksiyonları belirlemek amacı ile viral belirtilere sahip hıyar, kavun, kabak, karpuz ve bal kabağı bitkilerinden 423 örnek toplamıştır. DAS-ELISA testleri sonucunda bitki örneklerinin %86,5'ini ZYMV, WMV-2, CMV, PRSV-W ve SqMV ile enfekteli olarak tespit etmiştir. %55,1 oran ile ZYMV toplanan örneklerde en yaygın virüs olarak belirlenmiştir.

Yeşil ve Ertunç (2013) tarafından Karaman ilinde yapılan çalışmada viral belirti gösteren hıyar, karpuz, kabak, kavun ve balkabağı bitkilerinden 135 örnek toplanmıştır. ELISA testi ile toplanan örneklerin %83'ünün ZYMV, SqMV, CMV, WMV-2 ve PRSV-W ile enfekteli olduğu belirlenmiştir. %53,4 oran ile ZYMV en yaygın virüs olarak kabak, bal kabağı, karpuz, kavun ve hıyar örneklerinde belirlenmiştir.

Yeşil (2014), 2013 yılında Konya ilinde yaptığı çalışmada çekirdeklik kabaklarda viral enfeksiyon belirtilerine sahip 334 bitki örneği toplayarak DAS ELISA ile örnekleri testlemiştir. Örneklerin %80,5'i ZYMV, CMV, SqMV, WMV-2 ve PRSV-W etmenleri ile enfekteli tespit edilmiştir. %60,18'i ve %52,99 oranlar ile ZYMV ve WMV-2 en yaygın virüsler olarak belirlenmiştir.

Budak (2015), Diyarbakır ilinde yüksek oranda kabakgil üretiminin yapıldığı 24 köy den viral belirtilere sahip hıyar, karpuz, kabak ve kavun bitkilerinden 547 adet yaprak örneği toplayarak MNSV, WMV-2, CMV, ZYMV, SqMV, PRSV ve CABYV 'nin tespiti amacı ile DAS ELISA yöntemi ile örnekleri test etmiştir. Örneklerde %47,71 ile CMV en yüksek oranda tespit edilirken %27,78 ZYMV, %18,4 SqMV, %18,28 WMV, %14,8 PRSV ve %3,10 oranında CABYV viral etmenleri tespit edilmiştir.

Korkmaz (2015) 2014 yılında Tokat ilinde yaptığı çalışmada kabakgil yetiştirilen alanlarda hıyar, kavun, karpuz, kabak bitkilerinde viral belirtilere sahip 571 adet örnek toplamıştır. ZYMV, CMV, SqMV, ToMV, WMV, PRSV, PVY ve TMV'yi belirlemek için örnekler ile ELISA testi ile testlenmiştir. Örneklerde %37 oranında WMV, %12 oranında ZYMV, %11 oranında CMV, %3,4 oranında PRSV ve %0,2 oranında SqMV etmenleri tespit edilmiştir.

Karakurt (2015) 2014 yılında İstanbul ilinde karpuz üretim alanlarındaki viral etmenleri belirlemek amacı ile survey çalışmaları gerçekleştirmiş ve 344 adet yaprak örneği toplamıştır. Örneklerde CMV ve ZYMV etmenleri araştırılmıştır. Bunun için DAS ELISA testi ile 13 örnekte CMV ve 20 örnekte ZYMV etmenleri tespit edilmiştir. 2 örnek de CMV ve ZYMV ile enfekteli tespit edilerek toplam 35 bitki örneğinde tekli ve çoklu virüs enfeksiyonları belirlenmiştir. Test edilen bitkilerin genelinde %4,3 CMV ve %6,9 oranlarında ZYMV bulunmuştur.

Çat vd. (2016) 2014-2015 yıllarında Antalya ili ve ilçelerinde örtüaltı kabak ve hıyar üretim alanlarında PRSV, SqMV, CMV ve ZYMV'nin varlığının serolojik ve biyolojik yöntemlerle saptanması ve toplanan örneklerdeki yaygınlığını belirlemek için 455 yaprak ve meyve örneğini DAS-ELISA ile testlemiştir. Test edilen 455 kabak ve hıyar bitki örneğinin 346 adedinin bir ve daha fazla virüs ile enfekteli olduğu belirlenmiştir.

Kılıç vd. (2016) 2015 yılı yetiştirme sezonunda Burdur ilinde virüs benzeri belirtilere sahip kabak, kavun, karpuz ve hıyar bitkilerinden 94 adet örnek toplamıştır. ZYMV, DAS-ELISA yöntemi ile araştırılmıştır. DAS-ELISA testi sonucunda yaprak örneklerinin %9,5'inin ZYMV'li olduğu tespit edilmiştir.

Kızmaz vd. (2016), 2013 yılında yapılan survey çalışması ile Diyarbakır ve Mardin illerindeki kavun, karpuz, kabak ve hıyar yetiştirilen alanlardan viral belirtilere sahip 160 adet bitki örneği toplayarak DAS ELISA ile WMV, ZYMV, CMV, CABYV ve PRSV etmenlerini araştırmıştır. 160 örneğin 96 adedinde WMV, 69 adedinde CMV, 63 adedinde ZYMV, 34 adedinde PRSV ve 26 adedinde de CABYV saptanmıştır.

Sertkaya ve Yüksel (2016), 2010 ile 2013 yılları arasında Hatay ve Şanlıurfa illerinde kabakgil üretim alanlarında enfeksiyona sebep olan viral etmenlerin belirlenmesi için toplanan hıyar, bal kabağı, karpuz, sakız kabağı, acur, helvacı kabağı ve kavun bitkileri ELISA ile test edilmiştir. Bu testler sonucunda Hatay ilinde %54,7 ile en yüksek oranda ZYMV daha sonra %17,8 CMV, %15,5 SqMV, %10,9 PRSV ve %5,4 oranında WMV-2 belirlenmiştir. Şanlıurfa ilinde, ise %37,4 oran ile en yüksek CMV daha sonra %2,9 PRSV, %4,8 SqMV ve %1,4 oranında WMV-2 tespit edilmiştir.

Altınay (2017), 2016 yılında yapılan survey çalışmaları ile Tekirdağ ili kabakgil üretim alanlarında görülen viral etmenlerin belirlenmesi amacı ile 300 bitki örneğini DAS ELISA yöntemi ile test etmiştir. Test edilen örneklerde %22 oranında WMV-2, %10,6 PRSV, %9 ZYMV, %4,6 CMV ve %4 oranında SqMV enfeksiyonları tespit edilmiştir.

Yeşil (2019), 2017 yılında yapılan arazi çalışmaları ile Yozgat ili çerezlik kabak ekim alanlarında yetiştirilen çerezlik kabaklarda viral hastalıkların belirlenmesini amaçlamıştır ve 140 adet örnek toplamıştır. Toplanan örneklerdeki ZYMV,

CMV, PRSV-W, WMV ve SqMV viral etmenleri DAS-ELISA yöntemi ile belirlenmiştir. DAS-ELISA sonuçlarına göre WMV %57,85 oran ile en yaygın virüs olarak saptanmış ve bu virüsü %53,57 oran ile ZYMV takip etmiştir. Kabak örneklerinde karışık enfeksiyonlar da oldukça yaygın olarak gözlenerek ZYMV+WMV karışık enfeksiyonlarına en fazla rastlanmıştır.

Topkaya (2020), 2015 yılında Kastamonu ili ve çevresinde kabakgil yetiştiriciliği yapılan alanlarda viral etmenleri belirlemek amacı ile 25 bahçeden virüs benzeri belirti gösteren ve göstermeyen hıyar, sakız kabağı, kavun, karpuz ve bal kabağı bitkilerinden 99 örnek toplamıştır. Toplanan bitkiler, CMV, ZYMV, SqMV, WMV, PRSV'nü tespit etmek amacı ile DAS-ELISA yöntemi ile test edilmiştir. Buna göre WMV %36,63, ZYMV %18,81, CMV%3,96 ve PRSV%3,96 oranında tespit edilmiştir. Örneklerde WMV+ZYMV ve WMV+PRSV karışık enfeksiyon oranları %10,89 ve %4 oranında bulunmuştur. ZYMV ve WMV en yaygın virüsler olarak tespit edilmiş ancak SqMV ile enfekteli örnek tespit edilememiştir.

Karabulut (2020), 2017 ve 2019 yıllarında Tekirdağ ili genelinde yaptıkları arazi survey çalışmalarında viral enfeksiyon belirtileri gözlenen kabakgil bitkilerinden 180 adet bitki yaprak örneği toplayarak ZYMV, WMV ve PRSV-W varlığı açısından DAS-ELISA testi ile test etmiş ve örneklerde %4,44 oranında WMV tespit etmiştir. Bitki örneklerinin ELISA testlerinde viral etmenler bakımında pozitif olarak belirlenen 30 adet bitki örneği WMV Nib-CP, PRSV-W ve ZYMV CP gen bölgesine spesifik oligonükleotitler ile Real-Time PCR ve RT-PCR kullanılarak test edilmiştir.

2.2.Uluslararası yapılan araştırmalar

Davis ve Muziki (1986) Amerika Birleşik Devletleri'nde 3 yıl boyunca gözlemleyerek yaptıkları çalışmada kabak üretim alanlarındaki hastalık şiddetinin yıllara göre değişiklik gösterdiğini saptamıştır. Kabak üretim alanlarında 1983 yılındaki gözlemlerde WMV-2 en yaygın virüs olarak bulunmuş bunu CMV hastalık etmeni takip etmiştir. 1985 yılında ise üretim alanlarında yüksek ürün kayıplarına sebep olan ZYMV tespit edilmiştir.

Delgadillo vd. (1989), 1985 yılında Meksika'da yaptıkları survey çalışması ile kabakgil bitki örnekleri toplayarak ELISA yöntemi ile bu örnekleri CMV, WMV ve TRSV hastalık etmenlerini tespit etmek amacı ile test etmiştir. SqMV etmeni 1986 yılındaki çalışmalarda ve PRSV-W ve ZYMV etmenleri ise 1987'deki çalışmalarda tespit edilmiştir. Bu çalışma ile kabakgil üretim alanlarında CMV, PRSV-W, ZYMV ve WMV tekli ve çoklu enfeksiyonlarla en sık görülen viral patojenler olarak belirlenmiştir.

Kyriakopoulou ve Varveri (1991) Yunanistan'da gerçekleştirdikleri survey çalışmaları ile kabakgil üretim alanlarında ZYMV'nin %83 oranında yaygın olduğu tespit etmiş, testlenen örneklerin birçoğunda CMV ve WMV-2 enfeksiyonları belirlemiştir. Bu çalışma ile ZYMV etmeni Yunanistan'da ilk defa saptanmıştır.

Grafton-Cardwell vd (1996), 1988-1989 yıllarında Kaliforniya' da gerçekleştirdikleri surveyler ile yaptıkları çalışmada CMV'nin yaygınlığını %20 olarak saptamıştır.

Al-Saleh ve Al-Shahwan (1997) kabakgilleri enfekte eden virüsleri belirlemek amacı ile Suudi Arabistan'da yaptıkları çalışmada 385 bitki örneği toplayarak, bu örnekleri DAS ELISA, Double Diffusion ve INDIRECT ELISA yöntemleri kullanarak ZYMV, Cucumber green mottle mosaic virus (CGMMV), Prune dwarf virus (PDV), SqMV, Cucumber leaf spot virus (CLSV), PRSV-W, WMV-2, ve Beet western yellow virus (BtWYV)'yi araştırmıştır. Hıyar, balkabağı, kavun, su kabağı, karpuz, kabak ve acur örneklerinin tamamında ZYMV tespit edilmiştir. %60,5 enfeksiyon oranı ile ZYMV en yaygın virüs olarak belirlenmiştir.

ZYMV'nin kabaklarda büyük ürün kayıplarına neden olduğu Ürdün'de yapılan çalışmada belirlenmiştir. Yapılan survey çalışmaları ile 910 bitki örneği toplanarak %82,6 oranında tekli veya karışık enfeksiyonlar şeklinde ZYMV, %13,5 oranında WMV-2 ise testlenen örneklerde tespit edilmiştir. CMV ve SqMV ise survey çalışması yapılan alanlarda belirlenememiştir (Mansour, 1997)

Gu vd. (2001), 1998 ve 1999 yılları arasında Çin'in Kuzey kesiminde yapılan survey çalışması ile 270 bitki yaprağı örneği toplayarak bu örnekleri ZYMV varlığı açısından DAS-ELISA ile test etmiştir. ZYMV viral etmenini; 1998 yılında karpuz, kavun, sakız kabağı, lif kabağı, bal kabağı, acı kavun (*Momordica charantia*), hıyar ve kabak örneklerinde %79,8 oranında, 1999 yılında toplanan örneklerde ise %57,5 oranında tespit edilmiştir.

Tobias ve Tulipan (2002), Macaristan'da kabak üretim alanlarında gerçekleştirdikleri survey çalışması ile karpuz, kavun, kabak ve hıyar bitkilerinde konum ve tarlaya bağlı olarak %10-100 arasında enfeksiyon belirlemiştir. Örnekler ZYMV, WMV-2 ve CMV'nin varlığını belirlemek amacı ile antiserum kullanılarak serolojik olarak test edilmiştir. 60 örnekten 58'inde araştırılan viral etmenler tespit edilmiştir. 30 örnekte CMV, 29 örnekte ZYMV ve 24 örnekte de WMV-2 tespit edilmiştir.

Kassem vd. (2005), 1999 ile 2001 yılları arasında Suriye'de kabakgil ürünlerini etkileyen virüs hastalıklarının insidansını belirlemek için survey çalışmaları gerçekleştirmiş ve 1689 örnek toplamıştır. Serolojik olarak yapılan testler ile 8 virüsün varlığı ortaya konulmuş ve en yaygın virüs olarak ZYMV saptanmıştır. CMV, WMV-2, ZYFV, SqMV, CGMMV, MNSV etmenleri de örneklerde tespit edilmiştir.

Bashir vd. (2006), İran'ın Kuzey-Batısında genel viral belirtilerden bir veya birkaçını birden gösteren kabakgil bitkilerinden 123 adet toplayarak DAS-ELISA testi ile 13 örnekte CMV etmenini tespit etmiştir.

Felix-Gastelum vd. (2007), Meksika'da gerçekleştirdikleri survey çalışmaları ile topladıkları örneklerde PRSV-W, WMV, CMV ve ZYMV enfeksiyonlarının varlığını tespit etmek amacı ile ELISA ve PCR testleri uygulamıştır. Kasım ayında ZYMV ve ZYMV+PRSV-W enfeksiyon baskın durumda iken (%54,5 ve

%36,4), Aralık ayında ZYMV ve PRSV-W ile enfeksiyon oranlarının %8,3 ve %23,1 oranlarında bulunduğunu, bunun yanında ZYMV+PRSV-W karışık enfeksiyonu %16,7 oranında tespit edilmiştir.

Massumi vd. (2007), 2002-2004 yılları arasında İran'da serada yetiştirilen kabakgillerde surveyler gerçekleştirmiştir. TSWV, PRSV-W, WMV-2, ZYMV, CMV, SqMV ve *Cucumber necrosis virus* (CuNV)'ün bulunma oranlarını tespit etmek amacı ile rastgele ve hastalık belirtisine sahip bitkilerden topladıkları yaprak veya meyve örneklerini DAS-ELISA ile test etmiştir. %21,2 ve %18 oranlarında CMV ve ZYMV ile enfekteli bitkiler tespit edilmiş bunu %4,3 oranında WMV-2, %1,25 oranında TSWV takip etmiştir. CuNV, SqMv ve PRSV-W test edilen örneklerde tespit edilmemiştir.

Bananej ve Vahdat (2008), 2005-2006 yıllarında İran'da yaptıkları survey çalışmaları ve örneklerin ELISA ve RT-PCR testlemeleri ile kabakgillerde 11 virüsü araştırmış ve test ettikleri 1699 örnekten %71'inin en az bir virüs ile enfekteli olduğunu ve CABYV'nin en yaygın virüs olduğunu etmiştir. CABYV sırası ile hıyar, kabak, kavun ve karpuz'da %49, %47, %40 ve %33 oranlarında tespit edilmiştir. Bu virüsü %28 oran ile WMV, %26 ile ZYMV ve %13 oran ile CMV izlemiştir.

Mnari-Hattab vd. (2008), Tunus'ta gerçekleştirdikleri çalışmada kabakgillerde survey yapmış ve topladıkları örneklerde PRSV-W, *Moroccan watermelon mosaic virus* (MWMV), ZYFV, WMV, CMV, ZYMV, SqMV ve MNSV'yi tespit etmek amacı ile DAS-ELISA yöntemini kullanmıştır. WMV, CMV, PRSV-W, ZYMV, ZYFV ve SqMV survey yapılan tüm alanlarda saptanmıştır. Çalışmada ZYMV'nin %34 oranında en yaygın virüs olduğu belirlenmiştir.

Silveria vd. (2009), 2005 ile 2007 yılları arasında Brezilya'da kabakgil bitkilerini genel olarak enfekte eden virüsleri belirlemek amacı ile deneysel olarak kabakgil yetiştirilen ve çiftçilik yapılan alanlarda surveyler gerçekleştirmiştir. CMV, PRSV, ZYMV ve WMV'yi tespit etmek amacı ile örnekleri Indirekt-ELISA testini uygulamıştır. Test ettikleri 967 bitki örneğinin 608'i infekteli tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda PRSV en yaygın virüs olarak bulunmuş daha sonra WMV ve ZYMV tespit edilmiştir. CMV ise sadece 1 bitkide belirlenmiş olup SqMV ise hiçbir örnekte tespit edilmemiştir.

Massumi vd. (2011) yaptıkları çalışmada İran'da 13 eyalette viral belirtilere sahip 1119 kabakgil ve 1 adet yabancı ot türü (*Citrullus colocynthis*) toplamış ve DAS-ELISA testi ile toplanan örneklerin 430'unun ZYMV ile enfekteli olduğunu saptamıştır. Biyolojik özelliklerine göre 21 izolat seçilmiş ve sonuç olarak 3 alt gruba ayrıldığı belirlenmiştir. Bu çalışma ile ZYMV'nin İran izolatının konukçu aralığı ve moleküler varyasyonları çalışılmıştır.

Mando vd. (2011), 2006 ve 2007 yıllarında Suriye'de yapmış oldukları çalışmada hıyar, kabak, karpuz, kavun ve balkabağı bitkilerinden 387 örnek toplamıştır. ZYMV, CMV ve WMV enfeksiyon oranlarını belirlemek amacı ile örnekleri ELISA ile test etmiştir. Örneklerin genel olarak 323'ünün enfekteli olduğu ve 112'sinde karışık enfeksiyon görüldüğü tespit edilmiştir. %67,9 oran ile ZYMV en yaygın virüs tespit edilmiş ve bunu %39,9 oran ile WMV ve %10,8 oran ile CMV izlemiştir.

Alencar vd. (2012), Brezilya'da gerçekleştirdikleri survey çalışmaları ile karakteristik virüs hastalığı belirtisi gösteren karpuz ve bal kabağı bitkilerinden 25 yaprak örneği toplayarak, bu örneklerden 14'ünün SqMV, 11'inin de ZYMV enfekteli olduğunu belirlemiştir.

Vucurovic vd. (2012), 2011 yılında Sırbistan'da Gornji Tavankut'da yaptıkları surveyler ile 6 örnek mozaik belirtisi gösteren karpuz bitkilerinden, 20 örnekte belirti göstermeyen bitkilerden toplamıştır. ZYMV, CMV ve MWV enfeksiyonlarını örneklerde tespit etmek için DAS-ELISA yöntemi kullanılmıştır. ZYMV sadece viral belirtiyeye sahip yaprak örneklerinde tespit edilirken diğer virüsler tespit edilememiştir.

Suresh vd. (2013), 2009 ve 2010 yıllarında Maharashtra'da yaptıkları surveyler ile farklı virüsler tarafından meydana getirilen viral hastalıkları farklı kabakgil çeşitleri ve kavunda belirlemeye çalışmıştır. Toplanan yaprak örneklerinde viral etmenlerin konukçu aralıklarını belirlemek için bitki özsuğu ile taşıma çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmalar sonucunda CMV, ZYMV, WMV ve *Cucumber green mottle mosaic virus* (CGMMV)'un survey çalışması yapılan alanlarda bulundukları tespit edilmiştir.

Ayo-John vd. (2014), Nijerya’da kabakgil ve yabancı otlardan topladıkları 90 yaprak örneğini DAS-ELISA testi ile MNSV, CMV, WMV, PRSV, CGMMV ve ZYMV etmenleri bakımından test etmiştir. CMV ve MNSV’yi kabakgillerde, yabancı otlarda da CMV, WMV ve PRSV’yi belirlemiştir. Bu çalışma CMV’nin hem kabakgiller hem de yabancı otlarda yaygın bir virüs olduğunu ortaya koymuştur.

Plapung ve Smitamana (2014) tarafından 2007 ve 2008 yıllarında Tayland’da hıyar bitkilerini yürüttükleri survey çalışmaları ile toplamıştır. Viral etmenler tarafından enfekteli olduğu tahmin edilen 335 adet örnek DAS ELISA ile test edilmiştir. 2007 yılında CMV tüm yetiştirme alanlarında en yaygın virüs olarak tespit edilirken, 2008 yılında CMV, SqMV, ZYMV ve PRSV karışık enfeksiyonlar halinde %22,47 oranında belirlenmiştir.

Ibaba vd. (2015), Güney Afrika Cumhuriyeti’ndeki (RSA) KwaZulu-Natal (KZN) ilinde 2011–2013 büyüme mevsimlerinde kabakgillere bulaşan virüsleri belirlemek için surveyler gerçekleştirerek (DAS-ELISA) ve ters transkripsiyon polimeraz zincir reaksiyonu (RT-PCR) yöntemleri ile virüs benzeri semptomlar sergileyen örneklenmiş yapraklarda virüsler tespit etmişlerdir. Tespit edilen tüm virüslerin filogenetik ilişkileri de incelenmiştir. CMV, ZYMV, Fas karpuz mozaik virüsü (MWMV) %3.48, %13,04 ve %48.70 oranında tespit edilmiştir. Filogenetik analizler, CMV izolatlarının CMV izolatının alt Grup IA’sının üyeleri olduğunu ve ZYMV izolatlarının ZYMV soyunun AI ve AII alt gruplarının üyeleri olduğunu belirlemiştir.

Sydanmetsa ve Mbanzibwa (2016) Tanzanya’nın kıyı kesimlerindeki kabakgillerde virüslerin neden olduğu hastalık belirtilerine benzer hastalık belirtileri gözlemlemiş ve buna neyin neden olduğunu belirlemek için, 223 ekili ve yabani kabakgil bitkisinden yaprak örneklerini toplamıştır. DAS-ELISA testi ile virüs hastalığı semptomlarının görsel insidansı %0,0 ila %90,0 arasında değişirken, CMV, ZYMV ve WMV için ELISA testi %0 ila %80 aralığı ortaya çıkmıştır. ZYMV ve CMV’nin en yüksek insidansı sırası ile karpuz ve sakız kabağında %10.4 ve %13.4 oranında bulunmuştur. ZYMV, yabani bitkilerde en yaygın virüs olarak tespit edilmiştir.

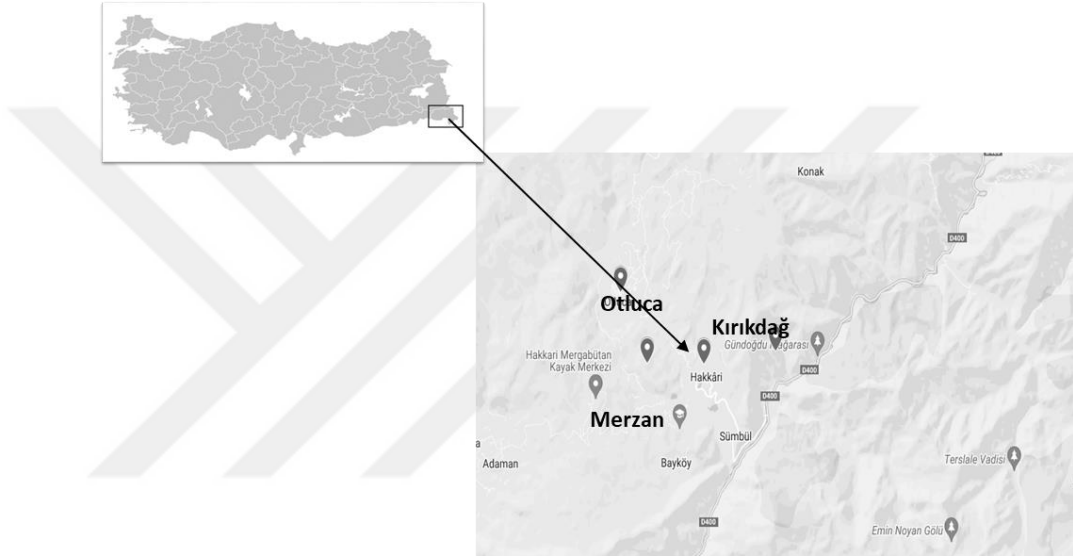
Ashfaq ve Ahsan (2017) tarafından yaygın olarak 'tinda' veya Hint yuvarlak kabağı olarak bilinen Pangalo (*Praecitrullus fistulosus*), Hindistan ve Pakistan'da yetiştirilen bu kabakgilde ZYMV araştırılmıştır. Bunun için 40 yaprak örneği toplanmıştır. Görsel gözlemlere dayalı olarak yuvarlak kabak hastalığı örneklerinin yanı sıra sağlıklı bitkilerden alınan iki örnek, “Potyvirus group test” kiti (Bioreba AG, İsviçre) kullanılarak dolaylı PTA-ELISA'ya tabi tutulmuştur. Sadece 20 örnek, potivirüs enfeksiyonu için pozitif reaksiyon göstermiştir. Bu 20 pozitif örnek, virüse özgü poliklonal antiserumlar kullanılarak DAS-ELISA ile ZYMV, PRSV ve WMV adlı üç ana kabakgil potyvirusunun enfeksiyonu için ayrıca serolojik olarak test edilmiştir. 20 örneğin hepsinde serolojik olarak sadece ZYMV saptanmıştır. Doğal olarak enfekte olmuş yaprak örneklerinde ZYMV'nin varlığı, RT-PCR ile de ayrıca doğrulanmıştır. Constable vd., (2021) tarafından üç önemli kabakgil türünün (hıyar, kavun ve kabak) tohumları temin edilerek biyogüvenlik ve agronomik kaygı taşıyan seçilmiş virüsler için test edilmiştir. Test edilen 31 tohumunun 23'ünde hedeflenen virüslerden biri veya daha fazlası tespit edilmiştir. CMV, SMV ve potyvirusler tespit edilmiştir ve böcek haşere ve bitki çöpü kontaminasyonu vakaları da gözlemlenmiştir.

3. MATERİYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Arazi çalışmaları

2022 yılında, Ağustos-Eylül aylarında çalışmada kullanılmak üzere Hakkâri Merkezde kabakgil yetiştiriciliğinin yapıldığı Kırıkdağ, Otluca ve Merzan alanlarında survey çalışması yapılarak hıyar, kabak, karpuz, kavun, bal kabağı ve acurdan yaprak örnekleri toplanmıştır (Şekil 3.1.).



Şekil 3.1. Hakkari ilinde kabakgil örneklerinin toplandığı alanlar

3.1.2. DAS-ELISA testinde kullanılan materyaller

Hakkari ilinde yapılan survey çalışmaları ile hıyar, kabak, kavun, karpuz, bal kabağı ve acur bitkilerinden toplanan yaprak örneklerinde CMV ve ZYMV etmenlerinin tespiti amacı ile ‘Double-Antibody Sandwich Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay’ (DAS-ELISA) yöntemi kullanılmıştır. Poliklonal antiserumlar, pozitif ve negatif kontroller BIOREBA-AG firmasından temin edilmiştir (İsviçre). Serolojik çalışmalar için 96 kuyucuklu polystrene plakalar kullanılmış ve test sonuçlarının incelenmesinde ELISA okuyucusundan yararlanılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Enfekteli bitki materyalinin temini

Çalışmada kullanılmak üzere CMV ve ZYMV ile bulaşık olduğu şüphelenilen bitki materyalleri toplanmıştır. Kabakgillerdeki sararma, mozaik, şekil bozukluğu ve bodurluk gibi semptomları sergileyen ve bitki virüslerinin sebep olduğu genel belirtileri de gösteren kabakgıl bitkilerinden yaprak örnekleri alınmıştır (Şekil 3.2.). Kabakgillerin tümü şayet aynı alanda yetiştirildiyse aynı anda ve herbir izolat için 3'er örnek toplanmıştır. Daha sonra örnekler arazi bölgesi bilgilerini içeren etiketler hazırlanarak polietilen poşetlere konulup -20 °C'de muhafaza edilmiştir.



Şekil 3.2. Hakkari ilinde kabak yetiştiriciliğinin yapıldığı bir alan

3.2.2. Örneklerin toplandığı alanlara ve kabakgıl çeşitlerine göre dağılımı

Ağustos-Eylül 2022'de gerçekleştirilen survey çalışması ile Çizelge 3.1.'de gösterilen alanlardan ve belirtilen sayıda örnek toplanmıştır. Hakkari ili kabakgıl üretim alanlarından 15 bahçeden 101 örnek toplanarak bu çalışmada kullanılmak üzere 92 adedi seçilmiştir.

Çizelge 3.1. Hakkari ilinden toplanarak seçilen kabakgillerin alanlar ve türlerine göre dağılımı

Alan	Karpuz	Kavun	Hıyar	Kabak	Bal Kabağı	Acur	TOPLAM
Kırıkdağ	3	2	14	7	9	1	36
Otluca	-	1	8	-	4	3	16
Merzan	4	2	16	8	7	3	40
Toplam	7	5	38	15	20	7	92

3.2.3. Serolojik test yöntemi (DAS-ELISA)

Survey çalışmasında arazi çıkışlarında semptomatolojik olarak şüphe duyulan bitki örneklerinde CMV ve ZYMV etmenlerinin varlıklarının ortaya konulması için DAS-ELISA yöntemi uygulanmıştır (Şekil 3.3.; Şekil 3.4.; Şekil 3.5.). DAS-ELISA yöntemi (Clark ve Adams 1977) üretici firmaların önerdiği şekilde yürütülmüştür.

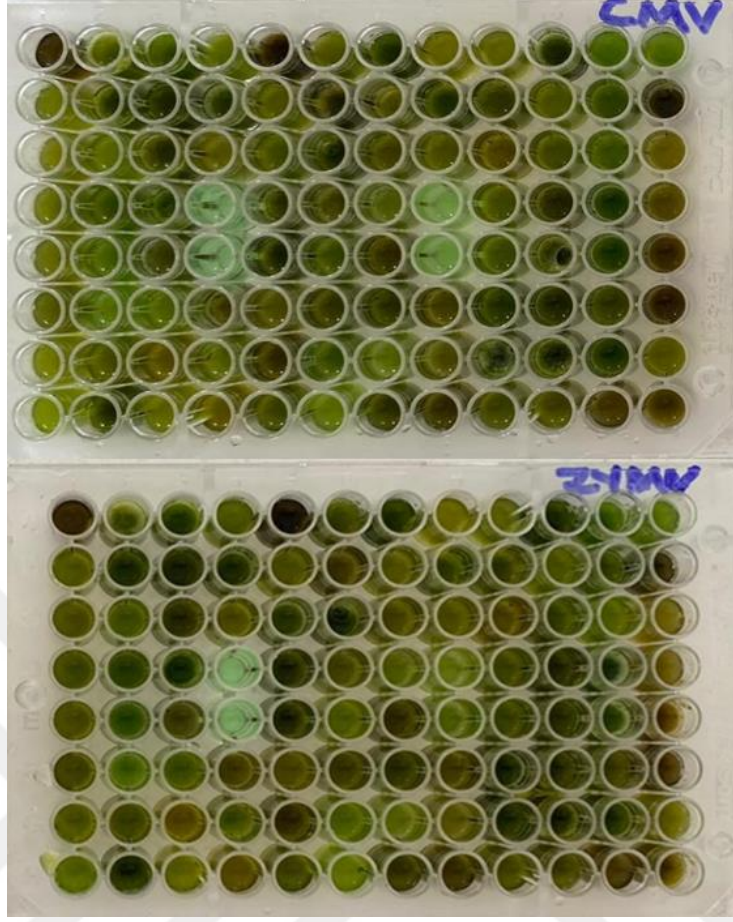
DAS-ELISA testinin uygulama aşamaları:

1. Virüslere spesifik antiserum kaplama tamponunda belli oranda sulandırılarak plakanın her bir gözüne konularak 37° C de 2 saat inkübe edilmiş, inkubasyonu takiben gözlerdeki içerik ters çevrilerek boşaltılıp ve 3 kez yıkama tamponu ile yıkanmıştır.



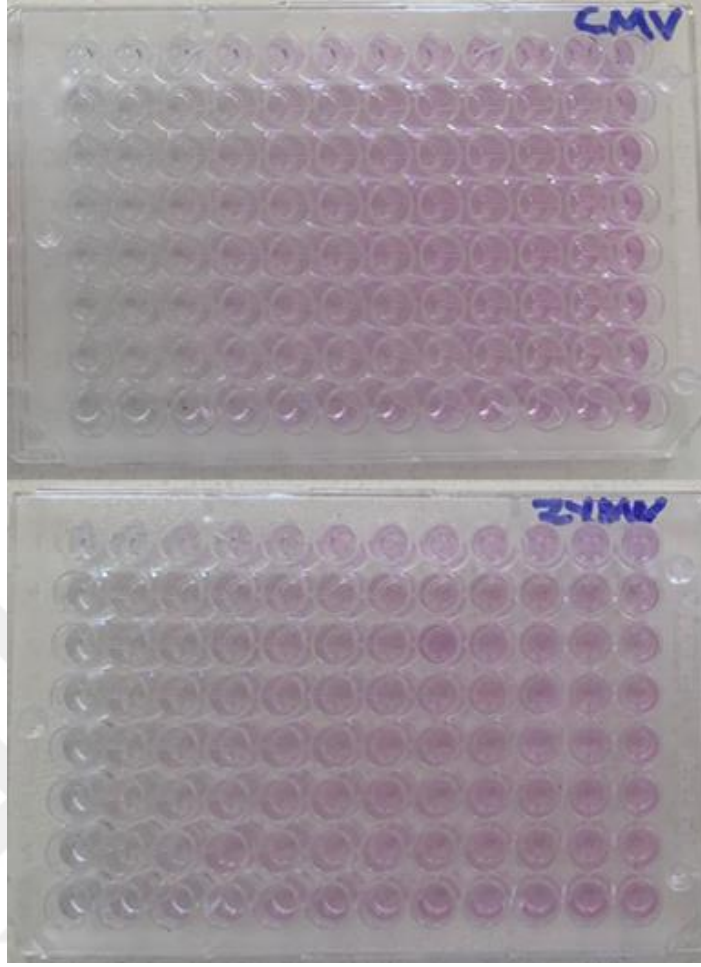
Şekil 3.3. Pleytin antiserum kaplama tamponu ile kaplanması

2. Ekstraksiyon tampon solüsyonunda hazırlanmış bitki ekstraktı pleytin her bir gözüne konulmuş ve bir gece +4 °C’ de bekletilip, tekrar yıkama tamponu ile 3 kez yıkanmıştır.



Şekil 3.4. Pleytin herbir gözüne bitki ekstraktı ilavesi

3. Konjugat tamponu içerisinde sulandırılmış alkalın fosfataz enzimi ile etiketli konjugat pleytlerin her bir gözüne konulup 37 °C' de 4 saat bekletilmiş ve yıkama işlemi tekrarlanmıştır.



Şekil 3.5. Konjugat tamponu içerisinde sulandırılmış alkaline fosfatase enzimi ile etiketli konjugat pleytler

4. Pleytlerin her bir gözüne substrat çözeltisi konulmuş ve oda sıcaklığında 2 saat bekletilmiştir. Sonuçlar 405 nm ELISA okuyucusunda değerlendirilmiştir.
5. Absorbans değerine göre sağlıklı kontrol değerinin en az iki katı ve daha yukarı okuma değeri verenler pozitif olarak kabul edilmiştir.

4.BULGULAR

4.1. Arazi çalışmalarının bulguları

Hakkari ilinin Merzan, Otluca ve Kırıkdağ alanları kabakgil yetiştiriciliğinin yapıldığı alanlarda gerçekleştirilen survey çalışmalarında sararma, mozaik, şekil bozukluğu, yapraklarda kıvrılma ile küçülme ve nekrotik lekeler gibi genel viral belirtileri gözlenmiştir (Şekil 4.1.; Şekil 4.2.; Şekil 4.3.).



Şekil 4.1. Kırıkdağ alanında hıyar bitkilerinde mozaik ve renk açılması belirtileri



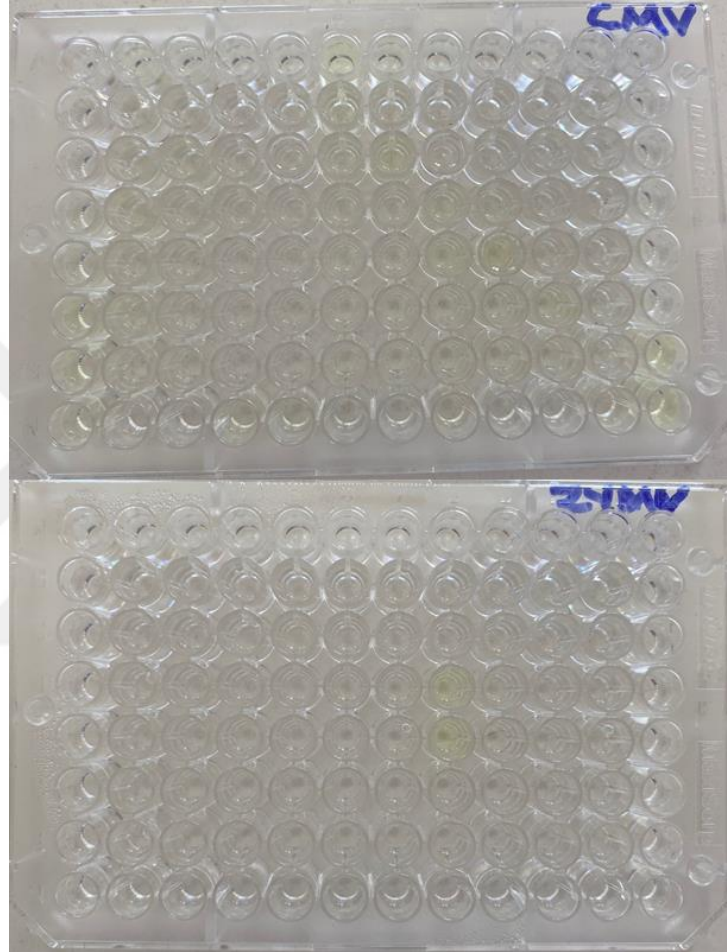
Şekil 4.2. Kırıkdağ alanı karpuz bitkilerinde mozaik ve yapraklarda küçülme belirtileri



Şekil 4.3. Merzan alanında kabaklarda görülen sararma belirtisi

4.2. DAS-ELISA testi bulguları

Hakkari ilinde yetiştirilen kabak, hıyar, kavun, karpuz, bal kabağı, su kabağı ve acur kabakgil bitkilerinden toplanan 92 yaprak örneği DAS-ELISA testine tabi tutulmuştur. Testlenen yaprak örneklerinde ZYMV tespit edilememiştir. Test edilen pleytlerin görüntüleri Şekil 4.4.'de verilmiştir.



Şekil 4.4. CMV ve ZYMV için test edilen örneklerin ELISA okuyucusu öncesindeki görüntüleri

Negatif kontrol absorbands değeri 0.1366-0.1149 olarak değerlendirilmiş olup 0.24'den büyük değerler pozitif olarak alınmıştır (Çizelge 4.1.). 92 adet yaprak örneğininin 29 adedinin CMV ile enfekteli olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1. DAS-ELISA testi ile CMV pozitif tespit edilen örneklerin absorbens değerleri

Alan	Çeşit	Örnek numarası	Absorbans değerleri
Otluca	Kavun	78 nolu örnek	0.3881
Otluca	Hıyar	100 nolu örnek	0.3807
Otluca	Hıyar	99 nolu örnek	0.3203
Otluca	Hıyar	87 nolu örnek	0.2385
Otluca	Balkabağı	93 nolu örnek	0.2389
Otluca	Hıyar	86 nolu örnek	0.284
Otluca	Acur	96 nolu örnek	0.4146
Otluca	Hıyar	95 nolu örnek	0.2497
Otluca	Hıyar	94 nolu örnek	0.3068
Otluca	Acur	97 nolu örnek	0.3676
Kırıkdağ	Hıyar	11 nolu örnek	0.2455
Kırıkdağ	Balkabağı	22 nolu örnek	0.2609
Kırıkdağ	Hıyar	24 nolu örnek	0.4942
Kırıkdağ	Karpuz	23 nolu örnek	0.4121
Kırıkdağ	Balkabağı	21 nolu örnek	0.2541
Kırıkdağ	Hıyar	9 nolu örnek	0.2648
Kırıkdağ	Balkabağı	28 nolu örnek	0.2517
Kırıkdağ	Hıyar	30 nolu örnek	0.4994
Kırıkdağ	Sukabağı	5 nolu örnek	0.2527
Kırıkdağ	Acur	3 nolu örnek	0.26
Kırıkdağ	Balkabağı	33 nolu örnek	0.7439
Kırıkdağ	Balkabağı	31 nolu örnek	0.2987
Kırıkdağ	Balkabağı	32 nolu örnek	0.2631
Merzan	Acur	79 nolu örnek	0.4139
Merzan	Acur	80 nolu örnek	0.2514
Merzan	Karpuz	54 nolu örnek	0.3023

Merzan	Acur	43 nolu örnek	0.556
Merzan	Hıyar	45 nolu örnek	0.5915
Merzan	Kavun	63 nolu örnek	0.4215

Kabakgil çeşitlerinden toplanan örnek sayısı Çizelge 4.2’de verilmiştir. Buna göre 7 adet karpuz, 5 adet kavun, 38 adet hıyar, 15 adet kabak, 20 adet bal kabağı ve 7 adet acur örneği test edilmiştir. Örneklerde karpuzda 2, kavunda 2, hıyarda 11, kabakta 1, bal kabağında 7, acurda 6 örnek CMV ile tespit edilmiştir. Enfeksiyon oranları incelendiğinde %28,57, %40, %28,94, %6,66, %35 ve %85,71 olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.2. DAS-ELISA testinde kabakgil çeşitlerinde test edilen bitkiler ve CMV enfeksiyon oranları

Kabakgil türü	Test edilen bitki sayısı	CMV ile enfekteli örnek sayısı	Enfeksiyon oranı (%)
Karpuz	7	2	28.57
Kavun	5	2	40
Hıyar	38	11	28.94
Kabak	15	1	6.66
Bal Kabağı	20	7	35
Acur	7	6	85.71
Toplam	92	29	31.52

Çizelge 4.3.’de DAS-ELISA test sonuçlarına göre Hakkari merkez Otluca, Kırıkdağ, Merzan alanlarından toplanan 92 adet örneğin 36’sı Kırıkdağ’dan, 16’sı Otluca’dan ve 40’ı Merzan alanlarından toplanarak enfeksiyon oranları sırası ile %36,11, 62,5 ve 15 olarak saptanmıştır. Genel olarak test edilen tüm örneklerde %31,52 oranında CMV tespit edilmiştir.

Çizelge 4.3. Hakkari ili kabakgil alanlarından toplanan yaprak örneklerinde DAS -ELISA testi sonuçları

Alan	Örnek sayısı	CMV ile enfekteli örnek sayısı	Enfeksiyon Oranı %
Kırıkdağ	36	13	36.11
Otluca	16	10	62.5
Merzan	40	6	15
Toplam	92	29	31.52

5.TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, Hakkari ilindeki kabakgil üretiminin yapıldığı Kırıkdağ, Merzan ve Otluca alanlarından viral hastalık belirtileri gözlenen hıyar, kavun, karpuz, kabak, su kabağı, bal kabağı ve acur bitki örneklerinin toplanması ile yapılan viral olarak enfekteli olduğu düşünülen bitki örnekleri DAS-ELISA testi yöntemi ile serolojik olarak test edilmiştir. Virüs hastalıklarına neden olan 2 virüsün yaygınlıkları araştırılmıştır. Survey çalışması yapılan alanlardan semptomolojik olarak CMV ve/veya ZYMV enfekteli olduğu düşünülen 92 adet kabakgil bitkisinden 29 adedinde %31,52 oranında CMV enfeksiyonu tespit edilirken, DAS-ELISA yöntemi ile testlenen örneklerin hiçbirinde ZYMV enfeksiyonu tespit edilememiştir. CMV ve ZYMV genel olarak kabakgillerde daha fazla bulunma oranına sahip virüslerdir. Bu test edilmeler sonucunda toplanan kabakgil örneklerinde CMV tespit edilirken, örneklerin hiçbirinde ZYMV tespit edilememiştir. Toplanan su kabağı örneğinde de her iki virüs de tespit edilememiştir.

Toplanan alanlar değerlendirildiğinde kabakgillerde 13 örneğin CMV enfeksiyonlu tespit edilmesi ile %36,11 ile Kırıkdağ alanı en yüksek CMV görülen alan olmuştur. En düşük ise %15 ile Merzan alanı tespit edilmiştir.

Kabakgil bitki çeşitlerine göre de CMV toplanan 7 örneğin 6'sında tespit edilmesinden dolayı %85,71 ile acurda, en düşük ise %6,66 ile kabakta görülmüştür.

Hakkari ilinde yapılan survey çalışması sonucunda bitkilerinden alınan yaprak örneklerinde, semptomlar göz önüne alındığında farklılıklar gözlenmiştir. Bu durumun CMV'nin vektörle taşınmasına göre farklılık göstermesini düşündürmektedir. CMV'nin tespit edilmesi ve ZYMV'nin tespit edilmemesi önem taşımaktadır. Yapılan farklı çalışmalarda da CMV ve ZYMV'nin birarada araştırılmasında aynı konukçuda sadece bir viral etmenin tespit edildiği de incelenmiştir. Bu durumda aynı konukçuda bu viral etmenlerin birbirlerini olumsuz etkileyebilecekleri de düşünülebilir.

DAS-ELISA test sonuçları değerlendirildiğinde Otluca alanından toplanan 16 yaprak örneğinden 10 adedinin, Kırıkdağ alanından toplanan 36 yaprak örneğinden 13 adedinin, Merzan alanından toplanan 40 yaprak örneğinden 6 adedinin CMV ile enfekteli olduğu saptanmıştır. CMV bulunma oranları da sırası ile %36,11, %62,5 ve %15 oranlarında tespit edilmiştir.

Özellikle karpuzla zarar veren önemli virüsler arasında ZYMV ve CMV gelmektedir (Lisa ve Lecoq 1984, Purcifull vd., 1984) ve yaptığımız bu çalışmada da karpuz için test edilen örneklerde %28,57 oranında CMV tespit edilmiştir.

Ertunç (1992), kabakgillere ait 40 tohum örneğinde DAS-ELISA ile CMV'yi tespit etmek amacıyla çalışma yapmış ve test ettiği örneklerin 9'unda CMV'yi tespit etmiştir. Bu çalışma tohumda CMV'nin tespiti açısından önem taşımaktadır.

Bostan vd. (2002) kabakgillerdeki viral etmenleri belirlemek amacı ile Erzurum, Erzincan ve Artvin illerinde virüslere özgü genel belirtilere sahip bitkilerden 90 adet yaprak örneği toplamıştır. Daha sonra yaprak örneklerini CMV ve ZYMV'ye spesifik DAS-ELISA kitleri ile test etmiştir. Örneklerin tamamının ZYMV ile enfekteli olarak belirlenmiş ve CMV de ise sonuç negatif çıkmıştır. Bu durumda çalışmamızın tersi bir durumu işaret etmektedir.

Şevik ve Arlı-Sökmen (2003) 165 kabakgil örneğini survey çalışmaları ile toplayarak WMV, ZYMV ve CMV'nin örneklerde bulunma durumunu ELISA

ile test etmiştir. Çalışma sonucunda %53,9 oranında WMV, %38,8 oranında ZYMV ve %20,6 oranında CMV yaygın olarak tespit edilmiştir. Test edilen tüm kabakgil çeşitlerinde ZYMV ve WMV tespit edilirken CMV'nin karpuz ve balkabağında bulunmadığı sonucuna varılmıştır. Yapılan bu tez çalışmasında test edilen tüm kabakgil çeşitlerinde CMV tespit edilmiştir.

Köklü ve Yılmaz (2006), Trakya'da test ettikleri karpuz örneklerinin %45,5 oranında ZYMV ve %19,9 oranında CMV ile enfekteli olduklarını tespit etmiştir. Bu tez çalışmasında ise %28,52'lik oran ile karpuzda CMV tespit edilirken test edilen hiçbir örnekte ZYMV tespit edilmemiştir.

Yeşil ve Ertunç (2013), Karaman ilinde yapmış oldukları çalışmalar ile genel viral belirtiler gösteren kabakgillerden hıyar, kavun, kabak, karpuz ve balkabağı bitkilerinden 135 yaprak örneği toplamıştır. ELISA testleri sonucunda toplanan örneklerin %83'nün ZYMV, WMV-2, CMV, SqMV ve PRSV-W ile enfeksiyonlu oldukları tespit edilmiştir. %53,4 oran ile ZYMV toplanan örneklerde en yaygın virüs olarak tespit edilmiştir.

Yuki vd. (2000), Mayıs 1997 ile Haziran 1999 tarihleri arasında Brezilya'nın Sao Pablo eyaletinde gerçekleştirilen survey çalışması ile 605 örnek toplamıştır. ELISA ile testlenen örneklerde %49,1 ve %24,8 oranlarında PRSV-W ve ZYMV etmenleri en fazla görülen virüsler olarak tespit edilmiş ve bu virüsleri %7,8, %6,0 ve %4,5 oranlar ile ZLCV, CMV ve WMV-2 takip etmiştir. Yapılan bu tez çalışmasında is %31,52 ile CMV daha yüksek oranda tespit edilmiştir. Papayiannis vd. (2005), 2000 ve 2002 yılları arasında Kıbrıs Rum kesiminin önemli kabakgil yetiştirme alanlarında gerçekleştirilen survey çalışmaları ile hıyar, kabak, kavun ve karpuzdan 2293 örnek toplanmıştır. Çalışma sonucunda DAS-ELISA ile test edilen örneklerde %45 oranı ile ZYMV en yaygın virüs tespit edilmiştir. Araştırmacılar topladıkları örneklerde CMV ile enfeksiyonlu örnek tespit etmemiştir. Yapılan bu çalışmada yaptığımız tez çalışmasında sonuçların tersi bir durum olarak değerlendirilebilir. ZYMV'nin çok yaygın olarak tespit edilmesi durumunda CMV tespit edilmemiştir.

Massumi vd. (2011), İran'da 13 eyalette 1119 kabakgil ve 1 adet yabancı ot türü (*Citrullus colocynthis*) toplanmış, DAS-ELISA ile viral belirtili örneklerin 430'unun ZYMV ile enfekteli olduğu saptamıştır. ZYMV etmeninin kabakgil

çeşitlerinde %38,4 oranında tespit edilmiştir ancak yapılan bu tez çalışmasında ZYMV etmeni tespit edilememiştir. Bu durum arazi çalışması yapılan alanların çeşitliliğinden kaynaklanmış olabilir.

Svoboda ve Hale (2011), Çek Cumhuriyeti'nde yapmış oldukları çalışmada kabakgillerde hastalığa sebep olan 9 virüsün varlığını araştırmıştır. Viral belirti gösteren kabakgillerden topladıkları 829 yaprak örneğinde %46 oranında ZYMV ve %11 oranında CMV bildirmiştir.

Viral etmenlerin varlıklarını, tarlaların etrafında virüs kaynağı olabilecek diğer bitkilerin mevcut olup olmaması veya vektörler etkilemektedir. ZYMV'nin kabakta CMV'nin kabakgillerde tohumla taşınabilmesi olması sertifikalı tohum veya aşı fide kullanımından dolayı önem taşımaktadır (Vega vd., 1995).

Milojević vd. (2012) Sırbistan'da yaptıkları çalışmada karpuzda ELISA ve PCR testleri ile %40 oranında CMV tespit etmiştir. Trkulja vd. (2013) 2012 yılının Temmuz ayında Bosna ve Herzegovina'dan topladıkları kavun örneklerinde DAS-ELISA ve RT-PCR testleri ile %60,46 oranında CMV tespit etmiştir. ZMYV tespitini yaptığımız tez çalışmasına benzer şekilde gerçekleştirememişlerdir.

CMV ve ZYMV viral etmenleri kabakgilleri genel olarak enfekte edebilme özelliğine sahiptirler. Ekonomik öneme sahip bu etmenler ile mücadele de vektörlerin belirlenerek mücadelelerinin yapılması ön koşullardan biridir. Yapılan bu tez çalışması ile bu iki viral etmen DAS-ELISA yöntemi ile Hakkari ilinde araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar ileride düşünülecek moleküler çalışmalar için referans olma özelliğini taşıyacaktır.

Bu alışmada, Hakkari ilindeki kabakgil retimnin yapıldığı Kırıkdağ, Merzan ve Otluca alanlarından viral hastalık belirtileri gözlenen hıyar,kavun, karpuz, kabak, su kabağı, bal kabağı ve acur bitki örneklerinin toplanması ile yapılan viral olarak enfekteli olduğu düşünülen bitki örnekleri DAS-ELISA testi yöntemi ile serolojik olarak test edilmiştir. Virüs hastalıklarına neden olan 2 virüsün yaygınlıkları araştırılmıştır. Survey alışması yapılan alanlardan semptomolojik olarak CMV ve/veya ZYMV enfekteli olduğu düşünülen 92 adet kabakgil bitkisinden 29 adedinde %31,52 oranında CMV enfeksiyonu tespit edilirken, DAS-ELISA yöntemi ile testlenen örneklerin hiçbirinde ZYMV enfeksiyonu tespit edilmemiştir.

DAS-ELISA test sonuçları değerlendirildiğinde Otluca alanından toplanan 16 yaprak örneğinden 10 adedinin, Kırıkdağ alanından toplanan 36 yaprak örneğinden 13 adedinin, Merzan alanından toplanan 40 yaprak örneğinden 6 adedinin CMV ile enfekteli olduğu saptanmıştır. CMV bulunma oranları da sırası ile %36,11, %62,5 ve %15 oranlarında tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Alencar, N.E., Figueira, A.R., Almeida, J.E.M., Lucas, M.A., Santos, L.B., Nascimento, I.R. 2012. Identificação biológica e molecular de vírus detectados em espécies de cucurbitáceas provenientes do estado do Tocantins. **J Biot and Biodiversity**, 3: 32-37.
- 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.
- Altınay, N. 2017. Tekirdağ ilinde bazı kabakgil türlerinde virüs enfeksiyonlarının belirlenmesi. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 73 s., Tekirdağ.
- Andres, T.C. 2004. The Cucurbit Network. <http://www.cucurbit.org>. Erişim Tarihi 26.08.2021.
- Ashfaq, M., Ahsan, M. 2017. First Report of Zucchini yellow mosaic virus in Round Gourd (*Praecitrullus fistulosus*) in Pakistan. **Plant Disease**, 101(1): 265.
- Ayo-John, E.I., Olorunmaiye, P. M., Odedara, O.O., 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.
- Bashir, N.S., Kalhor, M.R., Zarghani, S. N. 2006. Detection, differentiation and phylogenetic analysis of Cucumber mosaic virus isolates from cucurbits in the northwest region of Iran. **Virus Genes**, 32: 277-288.
- Becker-Dillingen, J. 1956. Handbuch des gesamten Gemüsebaues. 6. Aufl. Parey, Berlin-Hamburg, 242-243.
- Blua, M. J., Perring, M. 1989. Effect of zucchini yellow mosaic virus on development and yield of cantaloupe (*Cucumis melo*). **Plant Disease**, 73(4): 317-320.

- Bostan, H., Kaymak, H.Ç., Haliloğlu, K. 2002. 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., Zurcher, E. 1996. **Plant Virus Online**. Descriptions and Lists from the Vide Database. <http://biology.anu.edu.au/groups/mes/vide/>
- Budak, E. 2015. Diyarbakır ili ve ilçelerinde üretilen kabakgillerdeki viral etmenlerin tanınması ve yaygınlıklarının belirlenmesi. Doktora Tezi. 50 s., Diyarbakır.
- Clark, M.F., Adams, A.N. 1977. Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. **Journal of General Virology**, 34: 475-783.
- Constable, F., Kelly, G., Dall, D. 2021. Viruses in cucurbit seeds from on-line mail-order providers. **Australasian Plant Disease Notes**, 16, 1-4.
- Coutts, B.A., Kehoe, M.A., Jones, R.A.C. 2011). 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: 141-160.
- Çalışkan, A.F. 2007. Kabak sarı mozayik virüsü (Zucchini yellow mosaic virus, ZYMV)'nün tanısı ve bitki aktivatörleri kullanılarak mücadele olanaklarının araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 64 s., Adana.
- Çat, A., Yardımcı, N., Çulal-Kılıç, H. 2016. Antalya ili ve ilçelerindeki örtüaltı hıyar (*Cucumis sativus* L.) ve kabak (*Cucurbita pepo* L.) üretim alanlarında viral etmenlerin saptanması. **Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 1: 129-132.
- Dağ, D.S., 2005. Gaziantep İl ve İlçelerinde Yetiştirilen Kabakgillere Zarar Veren Virüslerin DAS-ELISA Yöntemiyle Saptanması. Gaziantep Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü, Gaziantep, 58s., Gaziantep.

- Delgadillo, S. F., Garzon, T.J.A., Vega, P.A. (1989). Cucurbit viruses in Mexico: a survey. **Revista Mexicana de Fitopatologia**, 7(2): 136-139.
- Desbiez, C., Lecoq, H. 1997. Zucchini yellow mosaic virus. **Plant Pathology**, 46: 809-829.
- Desbiez, C., Lecoq, H., 2012. Viruses of Cucurbit Crops in the Mediterranean Region: An Ever-Changing Picture. *Advances in Virus Research*. Academic Press. 68-114.
- 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.
- Dursunoğlu, Ş. 2003. Ankara İlinde Yetiştirilen Kabakgillerde Görülen Hıyar Mozaik Virüsü İzolatlarının Serolojik Yöntemlerle Karakterizasyonu. Yüksek Lisans Tezi, 51 s., Ankara.
- 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.
- FAO, 2022. World production of cucurbits (squash, melons, watermelons and cucumbers) charts. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx> (Erişim Tarihi: 08/10/2022).
- 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.
- Francki, R.I.B., Mossop, D.W., Hatta, T. 1979). Cucumber mosaic virus. *Descriptions of Plant Viruses*, No. 213 (No. 1 revised). Commonwealth Mycological Institute, Association of Applied Biologists, Kew, Surrey, England.
- Fletcher, J.D., Wallace, A.R., Rogers, B.T. 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.
- Gallitelli, D. 2000. The Ecology of Cucumber mosaic virus and sustainable agriculture. **Virus Research**, 71: 9-21.
- 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.
- Gu Q., Roggero, R., Lenzi, R., Fan Z., Li, H., Yu, Z.W. 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.
- Güldür, M.E. 2001. Adıyaman İlinde Örtü Altında Yetiştirilen Hıyarlarda Virüsler. GAP Tarım Kongresi, 24-26 Ekim 2001, Şanlıurfa, 6s.
- Gümüş, M., Erkan, S., Tok, S. 2004. Bazı Kabakgil Türlerinin Tohumlarındaki Viral Etmenlerin Saptanması Üzerinde Araştırmalar. **Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi**, 41 (1): 49-5.
- Günay, A. 1993. Özel Sebze Yetiştiriciliği, (Cilt:5). Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi.
- Güner, Ü., Yorgancı, Ü. 2006. Bitki Virüslerinin Tanılanmasında Serolojik Yöntemlerin Kullanılabilirlikleri Yönünden İncelenmesi. **Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi**, 04(6): 1-9.
- Harth, J.E., Simmons, H.E., Stephenson, A.G. 2017. Vertical infection of Zucchini yellow mosaic virus via pollen transmission occurs at a lower frequency than ovule transmission. **European Journal of Plant Pathology**, 147(3): 717-720.
- Hull, R 2002. Mathew's Plant Virology. (4th Edition). Academic Press. New York. p. 47-74.
- 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.
- Jeffrey, C. 2005. A new system of Cucurbitaceae. **Botanicheskii Zhurnal**, 90: 332-335.

- Karabulut, D. 2020. Tekirdağ ilinde bazı kabakgil virüslerinin araştırılması ve karpuz mozaik virüsü (watermelon mosaic virus, wmv)'nin moleküler karakterizasyonu / Investigation of some cucurbit viruses and molecular characterization of watermelon mosaic virus (wmv) in Tekirdağ province. Yüksek Lisans Tezi. 127 s., Tekirdağ.
- Karakurt M.Y. 2015. İstanbul ilinde karpuz ekim alanlarında cucumber mosaic virus (CMV) ve Zucchini yellow mosaic virus (ZYMV)'nin yaygınlıklarının araştırılması. Yüksek lisans tezi. 54 s., İstanbul.
- 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.C., Manoussopoulos, I.N. 2006. Transmission of Zucchini yellow mosaic virus by colonising and noncolonising aphids in Greece and new aphid species vectors of the virus. **Journal of Phytopathology**, 154: 293-302.
- Kaya, A., Erkan, S. 2011. İzmir, Aydın, Manisa ve Balıkesir İllerinde üretilen kabakgillerdeki viral etmenlerin tanılanması ve yaygınlıklarının belirlenmesi. **Bitki Koruma Bülteni**, 51(4): 387-405.
- Keçe, M.A., Kamberoğlu, M.A. 2016. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde karpuz yetiştirilen alanlarda Karpuz Mozayik Virüsü (WMV-2)'nin biyolojik, serolojik ve moleküler olarak belirlenmesi. **Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi**, 13(3), 156-164.
- Kılıç, H.Ç., Doğan, K., Yardımcı, N. Isparta, L. 2016. Detection of Zucchini Yellow Mosaic virus from Cucurbits in Burdur Province, **Turkey. Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology (JMEST)**, 3(4), 4510-4512.
- Kızmaz, M.Z., Sağır, A., Baloğlu, S. 2016. Diyarbakır ve Mardin İlleri Kabakgil Üretim Alanlarında Görülen Viral Hastalıkların Yaygınlıklarının ve Etmenlerinin Belirlenmesi. **Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi**, 53(4):397-406.

- Korkmaz, F., Topkaya, Ş., Yanar, Y. 2018. Tokat Kabakgil üretim alanlarında enfeksiyon oluşturan virüslerin belirlenmesi. **Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi**, 7(2), 46-56.
- Kosaka, Y., 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. Quebec Society for the Protection of Plants, Sainte-Foy, Canada, **Phytoprotection**, 87, 3, pp 123-130, 37.
- Kyriakopoulou, P.E., Varveri, C. 1991. Zucchini Yellow Mosaic Virus in Greece. **Annales de Institut Phytopathologique Benaki**, 16(2), 147-150.
- Kurtoglu, A., Korkmaz, S. 2018. Determination and molecular characterization of cucumber mosaic virus (CMV) infection on spinach production fields of Çanakkale province, Turkey. **The Journal of Turkish Phytopathology**, 47(2), 43-51.
- Lecoq, H., Desbiez, C. 2012. Virus of cucurbit crops in the Mediterranean Region: an ever-changing picture. In: Loebenstein, G., Lecoq, H. (Eds.), **Viruses and Virus Diseases of Vegetables in the Mediterranean Basin**. Adv. Virus Res., 84. Elsevier, USA, 67-126.
- Lisa, V., Boccardo, G., D'Agostino, G., Dellavalle, G., d'Aquilio, M. 1981. Characterization of a potyvirus that causes zucchini yellow mosaic. **Phytopathology**, 71: 667-672.
- Lisa, V., Lecoq, H. 1984. Zucchini yellow mosaic virus. Descriptions of Plant viruses. <https://www.cabi.org/isc/datasheet/57657>. Erişim Tarihi: 18.09.2022.
- Lira Saade, R., Montes Hernández, S. 1994. Cucurbits. <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/1492/cucurbits.html>. Erişim Tarihi: 26.08.2021.
- 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.
- 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.
- 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.
- Massumi, H., Shaabani, M., Heydarnejad, J., Pour, A. H. ve Rahimian, H. 2011. Host range and phylogenetic analysis of Iranian isolates of Zucchini Yellow Mosaic Virus. **Journal of Plant Pathology**, 93(1): 187-193.
- 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 et distribution des virus responsables de mosaïques chez les cucurbitacées en Tunisie. **EPPO bulletin**, 38(3): 497-506.
- 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.
- Özaslan, M., Aytekin, T., Bas, B., Kılıc, I. H., Afacan, I.D., Dağ, D.S. 2006. Virus diseases of cucurbits in Gaziantep-Turkey. ANSInet, Asian Network for Scientific Information, Faisalabad, Pakistan, **Plant Pathology Journal (Faisalabad)**, 5(1): 24-27.
- Palukaitis, P., Roossinck, M.J., Dietzgen, R.G, Francki, R.I.B. 1992. Cucumber mosaic virus. **Advances in Virus Research**, 41: 281-348.

- Palukaitis, P., García-Arenal, F. 2003. Cucumoviruses. **Advances in Virus Research**, 62: 241-323.
- 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.
- Plapung, P., Smitamana, P. 2014. Incidence of cucumber viruses in Northern Thailand. **International Journal of Agricultural Technology**, 10(1): 167-176.
- Provvidenti, R., Gonsalves, D. 1984. Occurrence of Zucchini Yellow Mosaic Virus in Cucurbits From Connecticut, New York, Florida and California, **Plant Disease**, 68:(5): 443-446.
- Robinson, R.W., Decker-Walters, D.S. 1997. *Cucurbits*. New York CAB International, 1997. 226 pp. (Crop Production Science in Horticulture n°.6).
- Simson, M.G. 2006. Plant Systematics. Elsevier Academic Pres., ISBN: 978-0-12-644460-9, 599. California, USA.
- Sertkaya, G., Sertkaya, E., Yetişir, E., Kaya, K., 2004, Investigations on Incidence and Transmission of ZYMV in Cucurbits in Hatay Province, Proceedings of the First Plant Protection Congress of Samsun in Turkey, s.217.
- Sertkaya, G., Yüksel, S. D. 2016. Hatay ve Şanlıurfa illerinde kabakgillerde görülen bazı virüs ve fitoplazma enfeksiyonlarının araştırılması. Uluslararası Katılımlı Türkiye VI. Bitki Koruma Kongresi, Konya.
- Silveira, L.M., 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.
- Strange, R.N., Scott, P.R. 2005. Plant Disease: A Threat to Global Food Security. **Annu. Rev. Phytopathol.**, 43: 83-116.
- Suresh, L. M., Malathi, V. G., Shivanna, M.B. 2013. Serological diagnosis and host range studies of important viral diseases of a few cucurbitaceous

crops in Maharashtra, India. **Archives of Phytopathology and Plant Protection**, 46(16): 1919-1930.

Sydanmetsa, M., Mbanzibwa, D.R. 2016. Occurrence of Cucumber mosaic virus, Zucchini yellow mosaic virus and Watermelon mosaic virus in cultivated and wild cucurbits in the coastal areas of Tanzania. **African Journal of Agricultural Research**, 11(40): 4062-4069.

Şevik, M.A., Arlı-Sökmen, M. 2003. Viruses infecting cucurbits in Samsun, Turkey. **Plant Disease**, 87, 341-344.

Tobias, I., Tulipan, M. 2001. Results of virological assay on cucurbits in 2001. 6. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum, 6-8 November 2001, Debrecen, Hungary, 102-106.

Topkaya, Ş., Ertunc, F. 2012. Current status of virus infections in cucurbit plantations in Ankara and Antalya provinces. Proceedings of the Xth EUCARPIA Meeting on Genetics and Breeding of Cucurbitaceae, 759-762.

Topkaya, Ş. (2020). Kastamonu ili ve çevresinde kabakgil yetiştirilen alanlarda enfeksiyon oluşturan viral etmenlerin saptanması. **Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi**, 9(1): 65-72.

TÜİK, 2022. Türkiye Kabakgil Ekim Alanları ve Üretimi İstatistikleri. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>. (Erişim Tarihi: 06/9/2022).

Ullman, D.E., Cho, J., German, L. 1991. Occurrence and distribution of cucurbit viruses in the Hawaiian Islands. **Plant Disease**, 75(4): 367-370.

Öztürk, S., 2000. Diyarbakır ve İlçelerinde Karpuzlarda Görülen Virüs Hastalıklarının Surveyi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, 58s Adana.

Vega, J., Rezende, J. A. M., Yuki, V. A. 1995. Detection of zucchini yellow mosaic virus in Brazil: partial characterization of an isolate found in São Paulo. **Fitopatologia Brasileira**, 20(1): 72-79.

Vučurović, A., Bulajić, A., Stanković, I., Ristić, D., Nikolić, D., Berenji, J., Krstić, B. 2012. First report of Zucchini yellow mosaic virus in watermelon in Serbia. **Plant Disease**, 96(1), 149-149.

- Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ. 2000., Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.
- Yardımcı, N., Korkmaz, S. 2004. Studies on spread and identification of zucchini yellow mosaic virusdisease in the North-West Mediterranean region of Turkey by biological indexing and double-stranded RNA analysis. ANSInet, Asian Network for Scientific Information, Faisalabad, Pakistan, **Plant Pathology Journal**, 3(1): 1-4.
- Yardımcı N., 2013. Bitki Virolojisi. Hasad Yayıncılık.120 s.
- Yeşil, S., Ertunc, F. 2012. Virus diseases of cucurbits in Konya province. Proceedings of the Xth EUCARPIA Meeting on Genetics and Breeding of Cucurbitaceae, 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, 576-581.
- Yeşil, S. 2019. Detection of viruses on edible seed squash (Cucurbita pepo L.) in Yozgat Province, **Turkey. Journal of the Institute of Science and Technology**, 9(3): 1212-1219.
- Yılmaz, M.A., Davis, R.F. VARNEY, E.H. 1993. Viruses on Vegetable Crops Along the Mediterranean Coast of Turkey. **Phytopath.**, 73: 378.
- 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. **Pytopathology**, 86: 698-703.
- Zitter, T.A., Murphy, J.F. 2009. Cucumber mosaic. Plant Health Instructor, DOI: 10.1094. PHI-I-2009-0518-01.

EK-1 Survey çalışması ile Hakkari ilinde toplanan kabakgil örnekleri

Örnek No	Çeşidi	Toplanılan yer	Toplanılan alan	Koordinat
1	Bal kabağı	Kırıkdağ	1 nolu alan	37.612635,43.852844
2	Kavun	Kırıkdağ	1 nolu alan	37.612635,43.852844
3	Acur	Kırıkdağ	1 nolu alan	37.612635,43.852844
4	Kavun	Kırıkdağ	1 nolu alan	37.612635,43.852844
5	Su kabağı	Kırıkdağ	1 nolu alan	37.612635,43.852844
6	Hıyar	Kırıkdağ	1 nolu alan	37.612635,43.852844
7	Kabak	Kırıkdağ	2 nolu alan	37.613297,43.858182
8	Kabak	Kırıkdağ	2 nolu alan	37.613297,43.858182
9	Hıyar	Kırıkdağ	2 nolu alan	37.613297,43.858182
10	Hıyar	Kırıkdağ	2 nolu alan	37.613297,43.858182
11	Hıyar	Kırıkdağ	2 nolu alan	37.613297,43.858182
12	Kabak	Kırıkdağ	3 nolu alan	37.613297,43.858182
13	Kabak	Kırıkdağ	3 nolu alan	37.613297,43.858182
14	Hıyar	Kırıkdağ	3 nolu alan	37.613297,43.858182
15	Hıyar	Kırıkdağ	3 nolu alan	37.613297,43.858182
16	Su kabağı	Kırıkdağ	3 nolu alan	37.613297,43.858182
17	Karpuz	Kırıkdağ	4 nolu alan	37.613297,43.858182
18	Karpuz	Kırıkdağ	4 nolu alan	37.613297,43.858182
19	Karpuz	Kırıkdağ	4 nolu alan	37.613297,43.858182
20	Karpuz	Kırıkdağ	4 nolu alan	37.613297,43.858182
21	Bal kabağı	Kırıkdağ	5 nolu alan	37.613297,43.858182
22	Bal kabağı	Kırıkdağ	5 nolu alan	37.613297,43.858182
23	Karpuz	Kırıkdağ	5 nolu alan	37.613297,43.858182
24	Hıyar	Kırıkdağ	5 nolu alan	37.613297,43.858182
25	Bal kabağı	Kırıkdağ	5 nolu alan	37.613297,43.858182

26	Bal kabağı	Kırıkdağ	6 nolu alan	37.61015,43.862154
27	Karpuz	Kırıkdağ	6 nolu alan	37.61015,43.862154
28	Bal kabağı	Kırıkdağ	6 nolu alan	37.61015,43.862154
29	Hıyar	Kırıkdağ	6 nolu alan	37.61015,43.862154
30	Hıyar	Kırıkdağ	6 nolu alan	37.61015,43.862154
31	Bal kabağı	Kırıkdağ	7 nolu alan	37.61015,43.862154
32	Bal kabağı	Kırıkdağ	7 nolu alan	37.61015,43.862154
33	Bal kabağı	Kırıkdağ	7 nolu alan	37.61015,43.862154
34	Hıyar	Kırıkdağ	7 nolu alan	37.61015,43.862154
35	Hıyar	Kırıkdağ	7 nolu alan	37.61015,43.862154
36	Yeşil kabak	Kırıkdağ	7 nolu alan	37.61015,43.862154
37	Sakız kabağı	Kırıkdağ	8 nolu alan	37.61015,43.862154
38	Sakız kabağı	Kırıkdağ	8 nolu alan	37.61015,43.862154
39	Bal kabağı	Kırıkdağ	8 nolu alan	37.61015,43.862154
40	Bal kabağı	Kırıkdağ	8 nolu alan	37.61015,43.862154
41	Bal kabağı	Kırıkdağ	8 nolu alan	37.61015,43.862154
42	Hıyar	Kırıkdağ	8 nolu alan	37.61015,43.862154
43	Acur	Kırıkdağ	8 nolu alan	37.61015,43.862154
44	Acur	Kırıkdağ	8 nolu alan	37.61015,43.862154
45	Hıyar	Kırıkdağ	8 nolu alan	37.61015,43.862154
46	Karpuz	Kırıkdağ	8 nolu alan	37.61015,43.862154
47	Karpuz	Kırıkdağ	8 nolu alan	37.61015,43.862154
48	Acur	Kırıkdağ	8 nolu alan	37.61015,43.862154
49	Hıyar	kırıkdağ	9 nolu alan	37.61015,43.862154
50	Hıyar	kırıkdağ	9 nolu alan	37.61015,43.862154
51	Kabak	kırıkdağ	9 nolu alan	37.61015,43.862154
52	Kabak	kırıkdağ	9 nolu alan	37.61015,43.862154
53	Karpuz	Kırıkdağ	9 nolu alan	37.61015,43.862154
54	Karpuz	kırıkdağ	9 nolu alan	37.61015,43.862154
55	Hıyar	kırıkdağ	10 nolu alan	37.61015,43.862154
56	Hıyar	kırıkdağ	10 nolu alan	37.61015,43.862154
57	Hıyar	kırıkdağ	10 nolu alan	37.61015,43.862154

58	Hıyar	kırıkdağ	10 nolu alan	37.61015,43.862154
59	Hıyar	kırıkdağ	10 nolu alan	37.61015,43.862154
60	Bal kabağı	Merzan	11 nolu alan	37.605735,43.847473
61	Bal kabağı	Merzan	11 nolu alan	37.605735,43.847473
62	Kavun	Merzan	11 nolu alan	37.605735,43.847473
63	Kavun	Merzan	11 nolu alan	37.605735,43.847473
64	Yeşil kabak	Merzan	11 nolu alan	37.605735,43.847473
65	Karpuz	Merzan	11 nolu alan	37.605735,43.847473
66	Hıyar	Merzan	11 nolu alan	37.605735,43.847473
67	Kabak	Merzan	11 nolu alan	37.605735,43.847473
68	Kabak	Merzan	11 nolu alan	37.605735,43.847473
69	Kabak	Merzan	11 nolu alan	37.605735,43.847473
70	Bal kabağı	Merzan	11 nolu alan	37.605735,43.847473
71	Bal kabağı	Merzan	11 nolu alan	37.605735,43.847473
72	Bal kabağı	Merzan	11 nolu alan	37.605735,43.847473
73	Hıyar	Merzan	11 nolu alan	37.605735,43.847473
74	Hıyar	Merzan	11 nolu alan	37.605735,43.847473
75	Hıyar	Merzan	11 nolu alan	37.605735,43.847473
76	Bal kabağı	Merzan	11 nolu alan	37.605735,43.847473
77	Hıyar	Merzan	12 nolu alan	37.568245,43.722396
78	Hıyar	Merzan	12 nolu alan	37.568245,43.722396
79	Acur	Merzan	12 nolu alan	37.568245,43.722396
80	Acur	Merzan	12 nolu alan	37.568245,43.722396
81	Hıyar	Merzan	12 nolu alan	37.568245,43.722396
82	Hıyar	Merzan	12 nolu alan	37.568245,43.722396
83	Bal kabağı	Merzan	12 nolu alan	37.568245,43.722396
84	Yeşil kabak	Merzan	12 nolu alan	37.568245,43.722396
85	Yeşil kabak	Merzan	12 nolu alan	37.568245,43.722396
86	Hıyar	Otluca	13 nolu alan	37.5957520,43.7119520
87	Hıyar	Otluca	13 nolu alan	37.5957520,43.7119520
88	Hıyar	Otluca	13 nolu alan	37.5957520,43.7119520
89	Hıyar	Otluca	13 nolu alan	37.5957520,43.7119520

90	Bal kabağı	Otluca	13 nolu alan	37.5957520,43.7119520
91	Bal kabağı	Otluca	14 nolu alan	37.5941200,43.7123980
92	Bal kabağı	Otluca	14 nolu alan	37.5957520,43.7119520
93	Bal kabağı	Otluca	14 nolu alan	37.5957520,43.7119520
94	Hıyar	Otluca	14 nolu alan	37.5957520,43.7119520
95	Hıyar	Otluca	14 nolu alan	37.5957520,43.7119520
96	Acur	Otluca	14 nolu alan	37.5957520,43.7119520
97	Acur	Otluca	14 nolu alan	37.5957520,43.7119520
98	Kavun	Otluca	15 nolu alan	37.5957520,43.7119520
99	Hıyar	Otluca	15 nolu alan	37.5957520,43.7119520
100	Hıyar	Otluca	15 nolu alan	37.5957520,43.7119520
101	Acur	Otluca	15 nolu alan	37.5957520,43.7119520

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Mehmet AKTAŞ

Doğum Yeri ve Tarihi:

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Atatürk Üniversitesi-Eğitim Fakültesi-Fen
Bilgisi Öğretmenliği

Yüksek Lisans Öğrenimi : -

Yabancı Diller : İngilizce

İLETİŞİM

E-Posta Adresi :

Tarih : 21/08/2023