



**TOKAT İLİNDE KABAKGİL ÜRETİM
ALANLARINDA ENFEKSİYON
OLUŞTURAN VİRÜSLERİN
BELİRLENMESİ**

Fatime KORKMAZ

**Yüksek Lisans Tezi
Bitki Koruma Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Yusuf YANAR
2015**

Her hakkı saklıdır

**T.C.
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TOKAT İLİNDE KABAKGİL ÜRETİM ALANLARINDA ENFEKSİYON
OLUŞTURAN VİRÜSLERİN BELİRLENMESİ**

Fatime KORKMAZ

TOKAT
2015

Her hakkı saklıdır

Bu tez alışması;

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje No:2014/106).

ONAY SAYFASI

Prof. Dr. Yusuf YANAR danışmanlığında, Fatime KORKMAZ tarafından bu çalışma 26/11/2015 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri üyeleri

Prof. Dr. Yusuf YANAR

İmza:



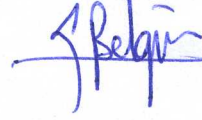
Doç. Dr. Miray ARLI SÖKMEN

İmza:



Yrd.Doç. Dr. Sabriye BELGÜZAR

İmza



Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 19.11.2015 tarih ve 41 sayılı kararıyla onaylanmıştır.

ONAY



Prof. Dr. Mehmet Ali SAKİN

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

14/12/2015

TEZ BEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Fatime KORKMAZ

11 Aralık 2015

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

TOKAT İLİNDE KABAKGİL ÜRETİM ALANLARINDA ENFEKSİYON OLUŞTURAN VİRÜSLERİN BELİRLENMESİ

Fatime KORKMAZ

GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI: Prof. Dr. Yusuf YANAR

Bu çalışma, Tokat ilinde kavun, karpuz, kabak ve hıyar yetiştirilen alanlarda sorun olan virüslerin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Merkez, Erbaa, Niksar, Pazar ve Turhal ilçelerindeki kabakgil alanlarında 2014 yılında gerçekleştirilen surveylerde; yapraklarda iplikleşme, kabarcıklaşma ve mozaik; bitkinin genelinde rozetleşme, gelişme geriliği ve bodurlaşma; meyvede şekil bozukluğu, mozaik ve deformasyon belirtilerine rastlanmıştır. İncelenen her tarlada virüs belirtisi gösteren bitkilerden toplam 571 yaprak örneği toplanmıştır. Alınan örnekler, Kabak sarı mozaik virüsü (*Zucchini yellow mosaic virus*; ZYMV), Hıyar mozaik virüsü (*Cucumber mosaic virus*; CMV), Karpuz mozaik virüsü (*Watermelon mosaic virus*; WMV), Papaya halkalı leke virüsü (*Papaya ring spot virus*; PRSV), Kabak mozaik virüsü (*Squash mosaic virus*; SqMV), Domates mozaik virüsü (*Tomato mosaic virus*; ToMV), Patates Y virüsü (*Potato virus Y*; PVY) ve Tütün mozayik virüsü (*Tobacco mosaic virus*; TMV)'ne spesifik antiserumlar kullanılarak enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) yöntemi ile test edilmiştir. Test sonuçlarına göre 571 örnekten %37'sinin WMV, %12'sinin ZYMV, %11'inin CMV, %3,4'ünün PRSV ve %0,2'sinin SqMV ile enfekteli olduğu saptanmıştır. ToMV, TMV ve PVY için toplam 287 kabakgil örneği test edilmiş ve yaklaşık %14'ünün ToMV ile bulaşık olduğu belirlenmiştir. Test edilen örneklerin hiçbirisinde TMV ve PVY'ye rastlanmamıştır. Tüm kabakgil türleri arasında en fazla virüsle bulaşıklık kabak (%74) ve kavunda (%72,4) tespit edilmiştir. Karpuz ve hıyar örneklerinin bulaşıklık oranı ise sırasıyla %47,7 ve %31,7 olarak belirlenmiştir.

2015, 48 SAYFA

ANAHTAR KELİMELEER: Kabakgil, virüs, hastalık, ELISA

ABSTRACT

Master Thesis

DETERMINATION OF VIRUSES CAUSING INFECTION IN CUCURBIT GROWING AREAS OF TOKAT PROVINCE

Fatime KORKMAZ

GAZIOSMANPASA UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE

DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION

SUPERVISOR: Prof. Dr. Yusuf YANAR

This study was undertaken in order to reveal the incidence of viruses causing infection in melon, watermelon, squash and cucumber growing areas in Tokat province. It was observed that the most prominent virus symptoms in cucurbit plants were mosaic, mottling and shoestring in leaves, distortion and mosaic in fruits, rosetting and stunting in plants, during surveys in Central, Erbaa, Niksar, Pazar and Turhal districts of Tokat province in 2014. A total of 571 samples were collected from symptomatic plants in cucurbit fields. The samples were tested by DAS-ELISA using *Zucchini yellow mosaic virus* (ZYMV), *Cucumber mosaic virus* (CMV), *Watermelon mosaic virus* (WMV), *Papaya ring spot virus* (PRSV), *Squash mosaic virus* (SqMV), *Tomato mosaic virus* (ToMV), *Tobacco mosaic virus* (TMV) and *Potato virus Y* (PVY)-specific polyclonal antibodies. The results showed that WMV was the most prevalent virus of cucurbits in Tokat province with an overall incidence of 37%, followed by ZYMV (12%), CMV (11%), PRSV (3.4%) and SqMV (0.2%) in the 571 samples tested. Out of 287 cucurbit samples evaluated for the presences of ToMV, TMV and PVY, and 14% were found to be infected with ToMV. However, PVY and TMV were not detected in any cucurbitaceous crop during surveys. Squash (74%) and melon (72.4%) were the most affected crops among cucurbits plants, whereas watermelon and cucumber were found to be less frequently infected with viruses at 47.7% and 31.7%, respectively.

2015, 48 PAGE

KEYWORDS: Cucurbit, virus, disease, ELISA

TEŞEKKÜR

Tez konumun seçiminde ve çalışmamın her aşamasında yardım ve desteğini esirgemeyen ve büyük bir özveriyle bana yol göstermeye çalışan kıymetli hocam ve danışmanım Prof. Dr. Yusuf YANAR'a ve değerli bilgilerini ve yakın ilgisini esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Miray SÖKMEN'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım sırasında her anlamda desteğini gördüğüm çalışma sırasında keyif duyduğum değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Sabriye BELGÜZAR'a ve tezin yazım aşamasında hiçbir gayretini ve yardımını esirgemeyen Sayın Arş. Gör. Dr. Şerife TOPKAYA'ya teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmamın her aşamasında her zaman yanımda olan ve yola beraber başladığımız yüksek lisans öğrencilerinden değerli kardeşlerim Kübra KARACA, Sonnur TAD ve Gizem DOĞAR'a; arazi çalışmalarını birlikte yürüttüğüm Tarım İl Müdürlüğü Bitki Koruma Şubesi Ziraat Mühendislerine; çalışmalarım esnasında bana her türlü konuda yardımcı olan ve manevi desteklerini esirgemeyen arkadaşlarım Didem DOĞAR, Shahid FAROOQ, Ümmü CİĞER, Nihat AKYOL, Ayşegül AKYOL, Mesut SIRRI, Muammer KANBOLAT, Ömür KABLAN, Uğur ÇALDIRAN, Arş. Gör. Bahadır ŞİN, Halil KARAKAŞ, Ferhat ÖZDEMİR, Atilla ÖKSÜZ, Tolga SARI'ya ve diğer bitki koruma bölümü lisans ve yüksek lisans öğrencilerine teşekkür ederim.

Ayrıca tüm hayatım boyunca attığım her adımda benden hiçbir fedakârlığı esirgemeyen ve çalışmalarımın her aşamasında maddi manevi desteğini gördüğüm canım anneme ve babama sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Fatime KORKMAZ

Aralık 2015

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	viii
1.GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ.....	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	21
3.1.Materyal.....	21
3.1.1. Bitkisel materyaller.....	21
3.1.2. Serolojik çalışmalarda kullanılan materyal.....	21
3.2. Metod.....	22
3.2.1. Survey Çalışmalarının Yürütülmesi.....	22
3.2.2. DAS-ELİSA Testi	24
4. BULGULAR.....	29
4.1. Survey Yapılan Alanlarda Görülen Hastalık Belirtileri.....	29
4.2. DAS-ELİSA Testi Sonuçları.....	35
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	39
6. KAYNAKLAR.....	44
7. ÖZGEÇMİŞ	

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Sürvey çalışmasında arazide örneklerin incelenmesi.....	23
Şekil 3.2. Örneklerin incelenmesi ve poşete konulması.....	24
Şekil 3.3. Kaplama tampon çözeltisinin hazırlanması ve plate yükleme işlemi...	25
Şekil 3.4. Örnek üzerine ekstraksiyon buffer'ın eklenmesi ve örneğin ezilmesi...	25
Şekil 3.5. Mikropleytların yıkama tampon çözeltisi ile yıkanması.....	26
Şekil 3.6. Örneklerin mikropleytle yüklenmesi.....	26
Şekil 3.7. Conjugating Buffer (a. çözeltisinin hazırlanması, b. Plate yükleme işlemi).....	27
Şekil 3.8. Mikropleytlarda okuma işleminin yapılması.....	28
Şekil 3.9. Mikropleytle pozitif sonuç veren örnekler.....	28
Şekil 4.1. Karpuz bitkisinde görülen şekil bozukluğu (a) ve kabarcıklı mozaik belirtisi (b).....	30
Şekil 4.2. Kavun bitkisinin uç sürgünlerinde zayıf gelişme ve şekil bozukluğu	30
Şekil 4.3. Kavun yaprağında kabarcık ve şekil bozukluğu belirtileri.....	31
Şekil 4.4. Kabak bitkilerinde kloroz, renk açılması ve meyvede gelişme geriliği belirtileri.....	31
Şekil 4.5. Kabak yapraklarında damar bantlaşması ve şekil bozukluğu belirtileri.....	32
Şekil 4.6. Kabak yapraklarında iplikleşme belirtisi.....	33
Şekil 4.7. Hıyar bitkisinde kabarma, damar açılması ve mozayik belirtiler	33
Şekil 4.8. Hıyar bitkisinde mozayik ve meyvelerde şekil bozukluğu (a ve b)....	33
Şekil 4.9. Hıyar bitkisinde sararma, mozaik, kabarcıklaşma ve meyvede şekil bozukluğu belirtileri.....	34
Şekil 4.10. Hıyar bitkisinde yaprakta mozaik ve kabarcık belirtisi.....	34

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 1.1. 2014 verilerine göre Dünya’da kabakgil üretim sıralaması ve üretim değerleri (ton).....	2
Çizelge 1.2. Türkiye 2014 yılı kabakgil türleri üretim miktarları.....	2
Çizelge 3.1. Kabakgil yaprak örneklerinin DAS-ELİSA yöntemiyle tanısını gerçekleştirmek için kullanılan tanı kitleri.....	21
Çizelge 3.2. Tokat ilindeki kabakgil ekiliş alanları ve üretim miktarları.....	22
Çizelge 3.3. Tokat ilinde incelenen tarla sayısı	23
Çizelge 4.1. Kavun bitkisinde tespit edilen virüsler ve bulaşıklık oranları...	35
Çizelge 4.2. Karpuz bitkisinde tespit edilen virüsler ve bulaşıklık oranları.....	36
Çizelge 4.3. Kabak bitkisinde tespit edilen virüsler ve bulaşıklık oranları.....	37
Çizelge 4.4. Hıyar bitkisinde tespit edilen virüsler ve bulaşıklık oranları.....	38
Çizelge 4.5. 2014 yılında toplanan bitki örneklerinde virüslerin bulunma Durum.....	38

SİMGELER VE KISALTMALAR

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
WMV	<i>Watermelon mosaic virus</i>
ZYMV	<i>Zucchini yellow mosaic virus</i>
CMV	<i>Cucumber mosaic virus</i>
ToMV	<i>Tomato mosaic virus</i>
PVY	<i>Potato virus Y</i>
SqMV	<i>Squash mosaic virus</i>
PRSV	<i>Papaya Ringspot virus</i>
TMV	<i>Tobacco mosaic virus</i>
CGMMV	<i>Cucumber Green Mottle Mosaic Tobamovirus</i>
CABYV	<i>Cucurbit aphid-borne yellows Luteovirus</i>
PVX	<i>Potato X virus</i>
PMMV	<i>Pepper mild mottle virus</i>
WmCSV	<i>Watermelon chlorotic stunt virus</i>
ZYFV	<i>Zucchini yellow fleck virus</i>
CLSV	<i>Cucumber leaf spot virus</i>
CYSDV	<i>Cucurbit yellow stunting disorder virus</i>
TYLCV	<i>Tomato yellow leaf curl virus</i>
OuMV	<i>Ourmia melon virus</i>
ZYMV-WK	<i>Zucchini Yellow Mosaic Virus weak strain</i>
CMV-NZ	<i>Cucumber mosaic virüs New Zealand strain</i>
MNSV	<i>Melon necrotic spot virus</i>
TSWV	<i>Tomato spotted wilt virus</i>
DAS-ELISA	Double Antibody Sandwich – ELISA
ELISA	Enzyme Linked Immunosorbent Assay
I-ELISA	Indirect ELISA
PCR	Polymerase Chain Reaction
RT-PCR	Reverse Transcriptase Polymerase Chain Reaction
IC-RT-PCR	Immunacapture Real-Time RT-PCR

g	Gram
mg	Miligram
μl	Mikrolitre
da	dekar

1.GİRİŞ

Türkiye, sebze tarımı için oldukça uygun bir ekolojiye sahiptir. İklim ve ekolojik koşulların elverişli olması ve sahip olduğu geniş tarıma elverişli arazilerin varlığı bakımından sebze yetiştiriciliğinde önemli bir ülke konumundadır. Ülkemizde, Dünya'nın bir çok ülkesiyle karşılaştırıldığında, hemen hemen her mevsimde ve her bölgede meyve ve sebze üretimi söz konusudur (Akbay ve ark., 2005).

Çin, Hindistan ve Amerika Birleşik Devletleri'nden sonra Türkiye sebze üretimi açısından dördüncü sırada yer almaktadır. Dünya'da 8.9 milyon hektar alanda kabakgil üretimi yapılmakta ve 17.9 milyon ton ürün alınmaktadır. Dünya çapında ekonomik olarak yetiştiriciliği yapılan kabakgil bitkileri içerisinde karpuz ve hıyar ilk sırada yer almaktadır (FAO, 2006). Karpuz ve hıyar Dünya'da özellikle de, Çin ve Türkiye'de en çok üretimi yapılan bitkilerdir (Ebenezer, 2010).

Ülkemizde yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan sebze türleri arasında toplam üretim miktarı açısından, domatesten sonra kabakgiller ikinci sırada yer almaktadır. Türkiye, Dünya'da hıyar ve kavun üretimi açısından Çin'den sonra ikinci sırada, karpuz üretimi açısından üçüncü sırada ve kabak üretiminde onikinci sırada yer almaktadır (Çizelge 1.1).

Zengin iklimsel çeşitliliği sayesinde Türkiye'de *Cucurbitaceae* familyasına ait olan birçok tür yetiştirilmektedir. 2014 yılı verilerine göre Türkiye kabakgil ekim alanları ve üretim miktarları Çizelge 1.2'de görülmektedir. Yetiştiriciliği yapılan kabakgiller arasında ilk sırada yaklaşık 4 milyon ton ile karpuz yer almaktadır. Bunu sırasıyla kavun, hıyar ve kabak çeşitleri izlemektedir (Anonim, 2015a).

Çizelge 1.1. 2014 verilerine göre Dünya’da kabakgil üretim sıralaması ve üretim değerleri (ton) (Anonim, 2015).

Sıra	Hıyar (Ton)	Karpuz (Ton)	Kavun (Ton)	Kabak (Ton)
1	Çin 54 315 900	Çin 72 943 838	Çin 14 336 814	Çin 7 100 000
2	Türkiye 1 754 613	İran 3 947 057	Türkiye 1 699 550	Hindistan 4 900 000
3	İran 1 570 078	Türkiye 3 887 324	İran 1 501 411	Rusya 1 128 205
4	Rusya 1 068 000	Brezilya 2 163 501	Mısır 1 020 679	İran 8 972 93
5	Ukrayna 1 044 300	Mısır 1 894 738	Hindistan 1 000 000	ABD 7 968 72
6	İspanya 7 544 00	ABD 1 771 734	ABD 9 860 66	Ukrayna 6 108 00
7	ABD 7 476 10	Özbekistan 1 558 301	İspanya 8 570 00	Meksika 5 449 88
8	Meksika 6 373 95	Cezayir 1 500 559	Kazakistan 7 741 90	Mısır 5 433 34
9	Mısır 6 311 29	Rusya 1 419 953	Fas 7 000 34	İspanya 5 332 00
10	Özbekistan 6 073 97	Vietnam 1 162 553	Guatemala 5 690 50	İtalya 5 300 00
11				Küba 4 120 28
12				Türkiye 3 887 85

Çizelge 1.2. Türkiye 2014 yılı kabakgil türleri üretim miktarları (Anonim, 2015a)

Ürün adı	Ekim alanı (Dekar)	Üretim (Ton)
Karpuz (<i>Citrullus lanatus</i> L.)	9 546 27	3 885 617
Kavun (<i>Cucumis melo</i> L.)	7 948 8	1 707 302
Hıyar (Sofralık) (<i>Cucumis sativus</i> L.)	3 129 54	1 701 708
Hıyar (Turşuluk) (<i>Cucumis sativus</i> L.)	7 500 5	1 440 41
Kabak (Sakız) (<i>Cucurbita sp.</i>)	9 224 2	2 998 58
Balkabağı (<i>Cucurbita moschata</i>)	4 081 6	9 367 2
Kabak (Çerezlik) (<i>Cucurbita pepo</i> L.)	5 526 48	3 633 1
Acur (<i>Cucumis melo</i> var. <i>flexuosus</i>)	1 892 7	3 323 8
Toplam (Kabakgil)		7 901 767
Toplam sebze üretimi		23 724 312

Kabakgiller (*Cucurbitaceae*) içinde yaklaşık olarak 125 cins ve 960 tür bulunmaktadır (Jeffrey, 2005). Kavun (*Cucumis melo* L.), karpuz (*Citrullus vulgaris* L.) Hıyar (*Cucumis sativus* L.), kestane kabağı (*Cucurbita maxima* L.), sakız kabağı (*Cucurbita pepo* L.), bal kabağı (*Cucurbita moschata* L.) ve acur (*Cucumis anguria*) bu familyanın başlıca bilinen türleridir (Günay, 1993'e atfen Kaya, 2007).

Kavun (*Cucumis melo* L.)'un Afrika kökenli olduğu bilinmektedir. Meyve değişken boyutlarda olabilir. Kabuk renkleri açık sarı, sarı kahverengi ya da yeşil renkleri olarak değişir. Mezokarbi, sarı pembe veya yeşil görünümlüdür. Sayısız tohumları vardır. Kavunun naif kokusu ve hoş tadının yanında sağlık açısından birçok faydası vardır. İçerdiği yüksek derecede vitamin ve besinler yardımıyla sağlıklı bir yaşam için katkı sağlar. Kavun A, B ve C vitaminleri açısından çok zengindir. Bunun dışında bol miktarda B vitamini kompleksi içerir, özellikle B1 (tiyamin), B3 (niyasin) B5 (pantetokin asit) ve B6 (piridoksin), E ve K vitaminlerince zengin bir bitkidir (Anonim, 2015b).

Karpuz (*Citrullus lanatus*)'un ana vatanı Afrika'dır. Eski Mısırlılar zamanında karpuzun yetiştirildiği tespit edilmiştir. Karpuz, Türkiye'de hemen hemen her yerde yetiştirilir. Pulpası sulu ve lezzetli olan, memleketimizde meyve olarak çok yetiştirilen, alaca yeşil, sert kabuklu büyük meyveler veren, bir yıllık otsu bir bitkidir. Daha çok Akdeniz bölgesi ülkelerinde yetişen bir bitkidir (Anonim, 2015c). Yaz aylarının favori meyvelerinden biri olan karpuz özellikle aşırı sıcaklarda besleyici ve elektrolit bakımından zengin bir su kaynağıdır. Domates gibi karpuzda da kırmızı rengini veren likopenin kanser riskini azaltmaktan göz sağlığını korumaya kadar pek çok faydası bulunur. Likopen aynı zamanda, kalp ve damar sağlığının korunması açısından önemli maddeler arasında yer alır. C vitamini bakımından zengin olan karpuzun bir diğer faydası ise bağışıklık sistemini güçlendirerek vücudun enfeksiyonlara karşı direncin artmasını sağlamasıdır (Anonim, 2015d).

Kabak türlerinin orjinleri hakkında oldukça farklı görüşler vardır. Bazı araştırmacılar kabak türlerinin ana vatanının Amerika olduğunu, bazıları ise Asya olduğunu iddia etmektedir. Bu araştırmacılar *Cucurbita pepo* L. ile *Cucurbita moschata* Poir.'in orijinin Amerika, *Cucurbita maxima* Duch.'ın ise Asya kökenli olduğunu bildirmektedir.

Amerika kökenli kabakların yabani formlarına Florida ve Texas bölgelerinde rastlandığı, M.Ö. 2000-1500 yıllarından beri bu iki kabak türünün Amerika'da yetiştirildiği ve kullanıldığı birçok araştırmacı tarafından ifade edilmektedir. Kabak yetiştirilme mevsimleri ve değerlendirilme şekillerine göre özellikleri yönünden diğer sebzelerden önemli ölçüde farklılık gösteren bir yazlık sebzedir. Ülkemizde yazlık kabak üretimi son yıllarda örtü altında yapılan yetiştiricilik ile kış ayları da dahil olmak üzere tüm yıl boyunca yapılmaktadır. Yazlık kabaklar değişik şekillerde yemeklik olarak, kışlık kabaklar ise genellikle kış aylarında tatlı ve böreklik olarak değerlendirilir. Ayrıca bu üretimin dışında büyük miktarda kabak çekirdeği üretimi yapılmaktadır. Kabak çekirdekleri çerez olarak geniş çapta kullanılmaktadır. İnsan beslenmesi yanında meyveleri ve çekirdekleri çok aranan aynı zamanda hayvan yemi olarak kullanılan bir sebzedir (Anonim, 2015e).

Hıyar (*Cucumis sativus* L.), Kuzey Hindistan kökenlidir (Mendoza, 2002). Sofrada çok değişik şekillerde değerlendirilen hıyar, vitaminler ve diğer besin maddeleri (C ve B vitamini, niacin, protein, yağ, karbonhidrat, kalsiyum, fosfat, demir) bakımından beslenme üzerinde oldukça önemli rol oynamaktadır (Anonim, 2015f).

Afrika, Asya ya da Amerikan kökenli kabakgiller sahip olduğu geniş adaptasyon kabiliyeti, beslenme durumu ve kısa vegetasyon süresi açısından dünyanın gıda güvenliği ve kötü beslenmeyle mücadelede önemli paya sahiptir (Wehner ve Maynard, 2003).

Kabakgil yetiştiriciliği yapılan alanlarda verim ve kaliteyi düşüren etmenler arasında fungal, bakteriyel ve viral hastalıklar yer almaktadır. Fungal ve bakteriyel hastalıklara karşı kimyasal mücadele olanağı bulunurken, viral hastalıklara karşı herhangi bir kimyasal mücadele bulunmamaktadır. Etkin bir mücadelenin olmayışı nedeni ile virüs hastalıklarının önemli bir yeri vardır.

Kabakgil bitkileri dünya çapında 60 virüs tarafından hastalandırılmakta ve her geçen gün yeni bir virüs türü tespit edilmektedir (Provvidenti, 1996; Lecoq ve Desbiez, 2012; Romy ve ark., 2014). Zucchini sarı mozaik virüsü (*Zucchini yellow mosaic virus*; ZYMV), Hıyar mozaik virüsü (*Cucumber mosaic virus*; CMV), Karpuz mozaik virüsü (*Watermelon mosaic virus*; WMV) ve Papaya halkalı leke virüsü (*Papaya ring*

spot virus-W; PRSV-W) kabakgillere zarar veren en yaygın ve ekonomik olarak en önemli virüsler olarak kabul edilmektedir (Lecoq ve Desbiez, 2012).

Hıyar mozaik virüsü, Bromoviridae familyası Cucumovirus cinsinin üyesidir. İzometrik şekilli 30 nm çapında partikülleri vardır. Taşınması non persistent olarak afitlerle gerçekleşmektedir. ZYMV, Potyvirus cinsinin bir üyesidir. Uzun ipliksi ve 790 nm uzunluğunda partiküllere sahiptir. Afetler ile non-persistent olarak taşınır. Karpuz mozaik virüsü, kabakgillerdeki en yaygın olan virüslerden birisidir. Bu da ZYMV gibi Potyvirus cinsinde yer alır. Esnek ipliksi partikülleri vardır. Partikül uzunluğu 720-750 nm'dir. Bu virüs 20'den fazla yaprak biti türü (*Aphis gossypii*, *A. craccivora*, *A. spiraecola*, *Myzus persicae* ve *Macrosiphum euphorbiae*) ile non-persistent olarak taşınmaktadır. Ayrıca mekanik olarak bitki özsuğu ile hastalıklı bitkilerden sağlıklı bitkilere taşınmaktadır. Sıcak bölgelerde, yabancı kabakgillerde (*Melothria pendula*, *Momordica* spp. ve diğer kabakgil bitkileri) ve kültürü yapılan kabakgillerde yıl boyunca devamlılığını sürdürmektedir (Anonim, 2015g). Kabak mozaik virüsü (*Squash mosaic virus*, SqMV) konukçu bitkilerde sistemik olarak bulunur. Tohumla ve Karpuz telli böceği (*Henosepilachna elaterii* (Rossi) ile mekanik olarak taşınır (Anonim, 2015h).

Domates mozaik virüsü (*Tomato mosaic virus*, ToMV) Tobamovirus grubuna dahil, linear tek sarmal RNA genomu içeren, 300x18 nm boyutlarında ve çubuk şeklinde virionlara sahip bir hastalık etmenidir. Önceki yıllarda Tütün mozaik virüsünün domatese özelleşmiş bir ırkı olarak kabul edilen bu etmen, son yıllarda yapılan çalışmalarda serolojik, moleküler ve konukçu bazında farklılık göstermesi nedeniyle ayrı bir tür olarak kabul edilmiştir. ToMV bitki özsuğunun mekanik inokulasyonu, aşılama, ve kültürel işlemler esnasında bitkiler arasında temasla, tohumla ve bazı ısırtıcı-çiğneyici ağız yapısına sahip böcek türleriyle taşınmaktadır (Anonim, 2015i).

Tütün mozaik virüsü (*Tobacco mosaic virus*, TMV) çubuk ya da ince uzun virüslerdir. 300 nm x 18 nm boyutunda çubuk şeklinde partiküllere sahiptir. Bitki özsuğu ile mekanik olarak taşınır. Kılıf protein alt birimi 158 aminoasit içerir. TMV yüksek derecede bulaşıcı ve stabildir. Kışı tütün artıkları üzerinde toprakta geçirebilir. Dokuz bitki familyasına ait en az 125 türde enfeksiyon oluşturabilir (Anonim, 2015i).

Patates Y virüsü (*Potato virus Y*, PVY) Potyvirus cinsine dahildir. Yaprak bitleri bu virüsün vektörüdür. PVY yaprak biti türleriyle non-persistent olarak taşınır. Virüs, yaprak bitlerinin yanı sıra yaprakların birbiri ile teması ve yaralanmayla da mekanik olarak taşınabilmektedir (Anonim, 2015j).

Karadeniz ve İç Anadolu bölgeleri arasında geçit kuşağında yer alan Tokat, ekolojik yapısı sayesinde meyvecilik, sebzeçilik ve bağcılık açısından önemli bir potansiyele sahiptir (Geboloğlu ve ark., 2011). Tokat ili, Türkiye sebze üretimde önemli bir paya sahip olup, yörede üreticiler için sebzeler önemli bir gelir kaynağını oluşturmaktadır. Bölgede daha önceden domates yetiştiriciliğinin yapıldığı alanlarda sorun olan virüs hastalıklarının belirlenmesi amacıyla benzer çalışmalar yapılmıştır (Yanar ve ark., 2011; Yanar ve Belgüzar, 2014). Kabakgillerde ise Çıtır ve ark. (1998), Amasya, Çorum, Samsun ve Tokat illerinde 1995 yılında gerçekleştirdikleri çalışmada, balkabağı ve karpuzda Karpuz mozayik virüsü (WMV)'nü, hıyar ve sakız kabağında Hıyar mozayik virüsü (CMV)'nü, sakız kabağı ve kavunda ise Kabak sarı mozayik virüsü (ZYMV)'nü indikatör bitkilerdeki semptomlarına göre belirlemişlerdir. Ancak şu ana kadar, Tokat'da serolojik yöntemler kullanılarak kabakgillerde enfeksiyon oluşturan virüs türlerinin belirlenmesine yönelik bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma, 2014 yılında Tokat ili kavun, karpuz, kabak, hıyar yetiştirilen alanlarda sorun olan virüs türlerinin ve bulaşık oranlarının serolojik olarak belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Vargün ve Ertunç (1995), Kabak (*Cucurbita pepo* L.) bitkisinde viral enfeksiyonlara neden olan Hıyar mozaik virüsü (*Cucumber mosaic virus*, CMV), Kabak sarı mozaik virüsü (*Zucchini yellow mosaic virus*; ZYMV)'nün birlikte veya ayrı ayrı enfeksiyonları sonucunda, bitki gelişim dönemlerini dikkate almışlardır. Bitkiler kotiledon döneminde 1. Kontrol, 2. CMV, 3. ZYMV, 4. CMV, bir hafta sonra ZYMV, 5. ZYMV ve bir hafta sonra CMV, 6 CMV ve ZYMV karışımı şeklinde inokule edilmişler, kontrol bitkilerine uygulama yapmamışlardır. Sonuç olarak; kontrole kıyaslama yapılarak bitki boyunda en fazla düşüşe ZYMV+CMV (5), çiçek boyunda en fazla düşüşe ise CMV (2), yaprak ayasında ise en fazla düşüşe CMV ve ZYMV karışımı (6) uygulamasının sebep olduğunu saptamışlardır. Yaprak alanlarına enfeksiyonun etkisini incelemişler ve kontrole kıyasla yaşlı yaprak alanında en fazla azalmaya CMV+ZYMV karışımı (6) uygulamasının, orta yaşlı yaprak alanında azalmaya ise CMV(2), ZYMV(3) ve CMV+ZYMV karışımı (6) uygulamalarının, genç yaprak alanı üzerine, kontrol hariç tüm uygulamaların etkili olduğunu saptamışlardır.

Çıtır ve ark. (1998), Amasya, Çorum, Samsun ve Tokat illerinde balkabağı, hıyar, sakız kabağı, karpuz ve kavun bitkilerinde verim ve kaliteyi düşüren bazı önemli virüs hastalıklarını belirlemişlerdir. Gözlenen belirtilerine ve duyarlı indikatör bitkilerde neden oldukları belirtilere göre tanımlanan bu virüslerin, bazı tarlalarda ortalama %19.61 oranında hastalıklara neden olduklarını belirlemişlerdir. Tarla ve sera koşullarında söz konusu kültür bitkilerindeki belirtilere ve enfekteli bitki yapraklarının öz sularının indikatör test bitkilerine yapılan mekanik inokulasyonları sonucunda bu bitkilerde sergiledikleri belirtilere göre yörede balkabağında ve karpuzda WMV, hıyar ve sakız kabağında CMV, sakız kabağı ve kavunda ise ZYMV virüslerini saptamışlardır.

Uçar ve Ertunç (1998), Antalya ilinde örtü altında yapılan kabak (*Cucurbita pepo* L.) yetiştiriciliğinin başlıca problemi olan Zucchini sarı mozaik virüsü (*Zucchini yellow mosaic virus* (ZYMV)'nün taşınmasında ve yayılmasında etkili olan yabancı ot ve vektör türlerini belirlemek, ayrıca etmenin tohumla taşınma durumunu ortaya çıkarmak amacıyla bu çalışmayı yapmışlardır. Bu amaçla Şubat ve Mayıs aylarında

Antalya ilinde kabak ekili alanlarda srveyler düzenleyerek virüs belirtisi gösteren bitkilerden yaprak ve meyveler, seranın içinden ve yakın çevresinden yabancı ot örnekleri ve bunlar üzerinde mevcut bulunan vektör böcekler ile çiftçilerin ektikleri tohumlardan örnekler almışlardır. Toplanan bitki örnekleri, tohum ve vektör böcekleri laboratuarda Indirect-ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent Assay) testine tabi tutmuşlardır. Araştırma sonucunda ZYMV'nin varlığı, *Aphis gossypii*, *Myzus persicae* yaprak biti türlerinde, *Chenopodium sp.*, *Trifolium sp.*, *Amaranthus sp.*, *Medicago sp.*, *Vicia sp.*, *Ranunculus sp.*, *Veronica sp.*, *Onobrichus sp.*, *Erysimum sp.*, *Euphorbia sp.*, *Anthemis sp.*, *Cynorus sp.* yabancı ot cinslerinde rapor edilmiştir. Ayrıca araştırıcılar ifti tarafından kullanılan tohumlarında etmen ile bulaşık olduğunu saptamışlardır.

Greber ve ark. (1988), yaptıkları çalışmada, Avusturalya'nın dört farklı bölgesinden 6 kabakgil türünden ZYMV izolatlarını elde etmişler ve serolojik, elektron mikroskobu ve biyolojik olarak tanılamışlardır. 1986-87 yıllarında kıyı bölgesi olan Queensland'ın kıyı şerisinde yaptıkları sürveylerde, Güneydoğu Queensland, Bowen ve Ayr evresi gibi önemli merkezlerde ZYMV'nin spesifik patotiplerini saptamışlar, fakat kuzeyde Townsville-Rockhampton etrafında ZYMV simptomuna rastlamamışlardır. Patotiplerin ayırımlarını, kavun, *Trichosanthes anguina* ve fasulye bitkileri kullanılarak yapmışlardır. Ayrıca, ZYMV'nin 3 izolatını, PRSV ve WMV'nin kabakgil ırkları ile karşılaştırmak amacıyla, 5 familyaya dahil 20 konukçu bitki üzerine aşılamışlardır. Araştırıcılar, ticari olarak kabakgil yetiştiriciliği yapılan alanlarda kurdukları denemelerde yazlık ve gzlk kabak ile hıyar ve karpuzların ZYMV'den en fazla etkilendiğini ortaya koymuşlardır. Kabaktan elde edilen bir ZYMV izolatının tohum ve *Aphis gossypii* yaprak biti ile taşınabildiğini bildirmişlerdir.

Prieto ve ark. (2001), yaptıkları çalışmada, 1995 yılından bu yana şili'de bilinen ve ELISA testi sonucunda varlığı tespit edilen ZYMV'nin; otsu indikatör bitkiler üzerindeki simptomlara, immunospesifik elektron mikroskobu altında partikül morfolojisine ve 3' ucundaki 395 bp' lik baz dizilimine göre ZYMV izolatını tanımlamış ve karakterize etmişlerdir. Kavun, karpuz ve kabakta üzerinde saptanan ZYMV şili izolatının 740 nm uzunluğunda esnek ipliksi partikül yapısında ve yaklaşık olarak 36 kDa büyüklüğündeki bir protein yapısında olduğunu saptamışlardır. Aynı

araştırmacılar, 3' ucundaki kılıf protein geninin nükleotid dizilimini karşılaştırdıklarında, Connecticut ve Kaliforniya ırkı ile aşırı benzerlik gösterdiğini ortaya koymuşlardır.

Şevik ve Arlı-Sökmen (2003), kabakgil bitkilerinde zararlı olan virüsleri ve bunların yayılışlarını belirlemek amacıyla, Samsun'da 5 ilçeye bağlı 18 köyde 523 örnek toplamışlardır. Alınan örneklerin biyolojik ve serolojik yöntemler ile testlenmesi sonucunda bölgede CMV'nin, ZYMV'nin ve WMV-2'nin en zararlı virüsler olduğunu bildirmişlerdir. DAS-ELISA yöntemi ile testlenen toplam 165 örneğin %53.93'ünün WMV-2, %38.78'inin ZYMV ve %20.6'sının CMV ile bulaşık olduğunu tespit etmişlerdir.

Krstic ve ark. (2002)'da Sırbistan'da kabak bitkisinde görülen virüs benzeri semptomların teşhisi amacıyla arazi surveyi yapmışlardır. Survey; 4 farklı kabak çeşidinde ve 3 farklı lokasyonda gerçekleştirmişlerdir. Hastalık belirtisi gösteren yaprak örnekleri toplanmış ve CMV, ZYMV, WMV ve SqMV'nin teşhis edilmesi için biotest, ELISA, EBIA (Electroblot Immuno Assay) yöntemleri kullanılmıştır. Toplanan her 50 örnekten 1 ya da 2'sinde virüs saptanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre kabak bitkisinde en yaygın olan virüsler ZYMV (%62) ve CMV(%58) olarak bildirilmiştir. Ayrıca nadiren de olsa WMV-2 saptanmıştır.

Sertkaya ve ark. (2004), Hatay ilinin farklı yörelerinden yazlık kabak (*Cucurbita pepo*), kışlık kabaklar (*Cucurbita maxima* ve *C. mochoata*), kavun (*Cucumis melo*) ve hıyar (*Cucumis sativus*) bitkilerinden virüs belirtisi gösteren yaprak ve meyve örnekleri toplamışlardır. Semptom gösteren bitkileri ELISA testi ile testlemişler ve meyvelerden çıkarılan tohumlar çimlendirilerek her bir çeşitten 100'er tohum testlenmiştir. ELISA testi sonucunda tohumlarından elde edilen fidelerin hiç birinde ZYMV belirlememişlerdir. ZYMV ile enfekteli olduğu belirlenen *C. pepo* bitkileri üzerinde 7 gün süre ile beslenen *Myzus persicae* bireyleri 10'arlı gruplar halinde sağlıklı *C. pepo* fideleri üzerinde aktarılmış ve 3 gün süre ile tutulmuştur. Afitle taşıma çalışmalarında kullanılan test bitkilerinde üç hafta içerisinde yapraklarda klorotik ve mozaik lekelenmeler, şekil bozukluğu bodurlaşma ve fide ölümleri gibi belirtiler ortaya çıkmıştır.

Gümüş ve ark. (2004) yaptıkları çalışmada, çeşitli tohum firmalarından toplanan hıyar, kabak ve kavun tohum örneklerinde viral etmenlerin varlığını ELISA yöntemini kullanarak araştırmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre hıyar tohum örneklerinin %36,8, kabak ve kavun tohum örneklerinin %18,5'inde CMV'yi belirlemişlerdir. Hıyar tohum örneklerinde Hıyar yeşil benek mozaik virüsü (*Cucumber Green Mottle Mosaic Tobamovirus*, CGMMV)'nün bulunma oranını %36,8 kabak tohum örneklerinde SqMV'nün bulunma oranını %18,5 olarak saptamışlardır. Tütün halkalı leke virüsü (*Tobacco ringspot virus*, TRSV)'nün sadece 1 kavun tohumu örneğinde bulunduğunu belirlemişlerdir.

Ali ve ark. (2004), Pakistan'da kabakgil yetiştirilen alanlarda yaptıkları surveylerde çok sayıda mozaik, beneklenme, kloroz ve yaprakta şekil bozukluğu belirtileri gösteren bitkiler belirlemişlerdir. ELISA sonuçlarına göre CGMMV, ZYMV, WMV ve Papaya lekeli halkalı virüsü (*Papaya Ringspot virus*, PRSV) kabakgil bitkilerinde tespit edilmiştir. CGMMV %46,9 oranı ile en yaygın virüs olarak saptanmıştır. ZYMV, WMV ve PRSV virüsleri ise %14,8, %12,5 ve %7,8 oranları ile diğer yaygın olan virüs türleri olarak belirlenmiştir. İkili karışık enfeksiyonlar %42 ve üçlü karışık enfeksiyonlar %8 oranında belirlenmiştir.

Dağ (2005) tarafından 2004 yılı Temmuz-Ağustos ayları arasında Gaziantep ili ve ilçelerinde kabakgil tarımının yapıldığı alanlarda, virüs benzeri simptom gösteren örnekler toplanarak, örnekler DAS-ELISA yöntemiyle CMV, *Cucurbit aphid-borne yellows virus* (CABYV), ZYMV, ToMV, PVX, PVY, PMMV'ye karşı testlenmiştir. Yapılan çalışma sonuçlarına göre %40 oranında ZYMV'ye, %36 oranında CMV'ye, %5 oranında ise PVY'ye rastlanmıştır. Testlenen 56 örneğin 22'si ZYMV, 20 tanesi CMV, 3 tanesi PVY olarak saptamışlardır.

Papayiannis ve ark. (2005)'de Kıbrıs'da kabakgil yetiştiricilik alanlarında sorun olan virüsleri belirlemek amacıyla survey çalışmaları yapmışlardır. Hıyar, kabak, kavun ve karpuz yetiştirilen beş bölgeden 2309 örnek toplamışlardır. Örnekler DAS-ELISA testi ile ZYMV, Papaya ringspot virüs tipi W (PRSV-W), WMV, CABYV, CMV ve SqMV virüsleri için test edilmiştir. Ayrıca Cucurbit sarı bodurluk bozukluğu virüsü (*Cucurbit yellow stunting disorder virus*, CYSDV), Pancar sarılık virüsü (*Beet pseudo-*

yellow virus, BPYV) ve Hıyar damar sararma virüsü (*Cucumber vein yellowing virus*, CVYV)'nün varlığı RT-PCR ile test edilmiştir. ZYMV %45 oran ile Kıbrıs'da en yaygın olan virüs olarak tespit edilmiştir. PRSV-W, CABYV ve WMV sırasıyla % 20,8, %20.8 ve %7.8 oranlarında bulunmuştur. CYSDV serada yetiştirilen hıyar bitkilerinde sararma belirtileri göstererek %88 oranında saptanmıştır. BPYV ve CVYV test edilen örneklerde sırasıyla %2.4 ve %9.5 oranlarında bulunmuştur. CMV ve SqMV ise kabakgil bitkilerinde tespit edilmemiştir.

Değirmenci ve Güldür (2006) Zucchini sarı mozaik virüsünün zayıf ırkını (ZYMV-WK), şiddetli ırkına karşı çapraz koruma yöntemi ile sera şartlarında denemişlerdir. Denemede kullanılan ZYMV-WK İsrail (Dept. of Virology Volcani Center)'den getirilmiştir. Sera koşullarında ZYMV-WK ile mekanik olarak inokule edilen bitkiler daha sonra seradaki parsellere şaşırtılmıştır. Yapılan uygulamadan 20 gün sonra ZYMV-WK üzerine yaprak bitleri ile ZYMV inokule edilmiştir. Sera çalışmasını, ZYMV-WK inokule edilen uygulama, ZYMV-WK üzerine ZYMV inokule edilen uygulama, sadece ZYMV inokule edilen uygulama ve kontrol bitkilerinin olduğu uygulama olarak planlamışlardır. Her bir uygulama, 4 tekrürlü olup her bir tekrür 20 bitkiden oluşturulmuştur. Yapılan çalışmada çapraz koruma yönteminin toplam verim, pazarlanabilir verim ve virüs hastalıkları belirtileri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çapraz korumanın uygulandığı parsellerde belirtil şiddeti 0-5 arasında yoğunlaşırken uygulamanın yapılmadığı parsellerde 4-9 arasında yoğunlaşmıştır. Çapraz koruma pazarlanabilir üründe 5 kat bir ürün artışına sebep olurken ZYMV-WK herhangi bir ürün azalmasına neden olmamıştır.

Delmiglio ve Pearson (2006)'de Yeni Zelanda'da nesli tükenen bir kültür bitkisi *Sicyos australis* üzerinde bulunan CMV ve ZYMV virüslerinin varlığını saptamak amacıyla çalışma yapmışlardır. Çalışmada CMV virüsün iki izolatu (NZ 100 ve NZ 119) mekanik yolla bitkiye inokule edilmiş ve bu izolatlar inokulasyondan 2-3 hafta sonra şiddetli virüs belirtileri sergilemişlerdir. Belirtiler, yaprakta şekil bozukluğu, mozaik, damar kloroz, yaprak ve bitkide gelişme geriliği ve bodur büyüme şeklinde görülmüştür. CMV-NZ-100 izolatu bitkinin büyümesini %72 oranında, CMV-NZ-119 izolatu ise %65 oranında azaltmıştır. ZYMV'nin inokulasyonundan 2-3 hafta sonra hafif belirtil görülmüş ve bitki büyümesine engel teşkil etmediği anlaşılmıştır. Geri kalan

populasyonlarda ELISA testine göre ZYMV ve WMV-2 sırasıyla 5 ve 3 yerden, ancak CMV sadece 1 yerde tespit edilmiştir. ZYMV ve CMV'nin varlığı RT-PCR ile tespit edilmiştir. ZYMV'nin sekanslama sonuçlarına göre *S. australis* bu virüsün doğal konukçusu olarak belirlenmiştir..

Malik ve ark. (2006) tarafından yapılan çalışmada, 2003 yılında Pakistan'da geleneksel tarım yöntemi ile kavun yetiştirilen alanlarda bitkilerde sararma, yaprak kıvrıcıklığı ve deformasyon, damar açılması ve kontrol dışı gelişme gözlenmiş ve bu hastalığın %100 oranında ürün kayıplarına neden olduğu belirlenmiştir. 2004 yılında da benzer semptomlar ve kayıplar ortaya çıkmıştır. Etmenin saptanması amacıyla, araştırmacılar birkaç bölgeden enfekteli bitki örnekleri toplamışlar ve CMV ve ZYMV'nin varlığını DAS-ELISA yöntemi ile testlemişlerdir. Örneklerin toplandığı bölgelerde kavun tarlalarına yakın yerlerde yetiştirilen domateslerde de düşük oranda CMV saptanmış, fakat bu etmene kavunda rastlamamışlardır. ZYMV, kavun bitkilerinden indikatör bitkiler üzerine (kavun, hıyar ve *Nicotiana benthamiana*) mekanik inokulasyon yöntemi ile inokule edilmiş ve inokule edilen kavun fidelerinin genç yapraklarında ZYMV'nin tipik semptomları meydana gelmiştir. Yaygın kabakgil potyviruslerinden WMV'nin konukçusu olan *Nicotiana benthamiana*'da herhangi bir enfeksiyona rastlanmamıştır. Bu durum, kavunda hastalığa sebep olan virüsün ZYMV olduğunu doğrulamıştır. ZYMV, Pakistan' da Kuzeybatı Bölgesi'nde toplanan örnekler üzerinde %15 oranında saptanmış ve daha önce rapor edilmesine rağmen bu çalışmada kavun bitkilerinde tespit edilmemiştir.

Köklü ve Yılmaz (2006)'da Trakya bölgesinin Tekirdağ, Edirne ve Kırklareli illerinde CMV, Papaya lekeli halka virüsü (*Papaya ringspot virüsü-W*, PRSV-W), SqMV, Kavun nekrotik leke virüsü (*Melon necrotic spot virus*, MNSV), CGMMV, ZYMV ve WMV virüslerini saptamak amacıyla survey çalışmaları gerçekleştirmişlerdir. Surveyler 19 kavun ve 17 karpuz arazisinde yapılmıştır. Örnekleme yapılan bir tarla hariç bütün tarlalarda virüs tespit edilmiştir. Toplam 502 kavun ve karpuz örneği toplanmış ve DAS-ELISA testi ile 7 farklı virüsün varlığı test edilmiştir. Test edilen 502 örnekten 333 örneğin virüsle enfekteli olduğu saptanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre test edilen 7 virüsten 6 virüsün Trakya bölgesinde olduğu saptanmıştır. Karpuzda ZYMV (%45.5), WMV-2 (%34.2), CMV (%19.9), PRSV-W

(%2.1), SqMV (%1.8), MNSV (%0.4) ve kavunda ZYMV (%40.3), WMV-2 (%31.2), CMV (%7.2), PRSV-W (%2.3), SqMV (%0.5) ve MNSV (%1.8) belirlenmiştir. WMV-2+ZYMV, kavun ve karpuzda sırasıyla %16.7 ve %11.4 oranı ile en yaygın olan karışık enfeksiyon olarak saptanmıştır.

Massumi ve ark. (2007)'de İran'ın farklı bölgelerinde kabakgil yetiştirilen alanlarda, CMV, SqMV, PRSV-W, WMV-2, ZYMV, Hıyar nekrozu virüs (*Cucumber necrosis virus*, CNV) ve Domates lekeli solgunluk virüs (*Tomato spotted wilt virus*, TSWV) türlerini saptamak amacıyla survey çalışmaları gerçekleştirmişlerdir. Toplamda rastgele 1304, simptom gösteren 1085 bitki örneği toplanmıştır. Toplanmış örnekler DAS-ELISA testi ile test edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre CMV ve ZYMV sırasıyla %21.2 ve %18 oranı ile en yaygın olan virüs olarak belirlenmiştir. WMV-2 %4.3 oranı ile 15 bölgede saptanmıştır ve TSWV %1,25 oranı ile sadece 2 bölgede rastlanmıştır. CNV, SqMV, ve PRSV-W virüsleri ise hiçbir örnekte tespit edilmemiştir. CMV, ZYMV, WMV-2 ve TSWV'nin farklı kombinasyonları, 114 örnekte ikili ve 4 örnekte üçlü karışık enfeksiyonlar tespit edilmiştir. TSWV ve ZYMV hıyar bitkisinde doğal enfeksiyon olarak ilk kez İran'da bu çalışma ile rapor edilmiştir.

Pospieszny ve ark. (2007) yapmış oldukları çalışmada, Polonya'da geleneksel yöntemlerle yetiştiricilik yapılan kabaklarda 2005 yılının Ağustos ayında yapraklarda sararma ve mozaik, yeşil meyvelerde sarı nokta şeklinde belirtiler gözlemlenmiştir. Simptom gösteren bitkilerden indikatör bitkiler üzerine yapılan mekanik inokulasyonlar sonucunda, *Citrullus lanatus*, *Cucumis melo*, *Cucumis sativus*, *C. pepo* cvs. *giromontiina* ve *patissoniana*, *C. maxima* ve *Nicotiana benthamiana* bitkilerinde sistemik enfeksiyonlar meydana gelmiştir. Serada yetiştirilen ve virüs ile mekanik olarak enfekteli kabak bitkilerinin (cvs. *giromontiina*) yapraklarında da şiddetli şekil bozuklukları ve bitkilerde bodurluk gibi belirtiler gözlenmiştir. ZYMV ile mekanik olarak enfekte olan *C. pepo* cvs. *giromontiina* ve *Nicotiana benthamiana* bitkileri DAS-ELISA yöntemi ile testlenmiş ve daha sonra universal primerler kullanılarak yapılan RT-PCR testlerinde 1740 bp'lik kısımlar pGEM-T vektörüne klonlanarak çoğaltılmıştır. Üç izolat tesadüfi olarak seçilmiş ve dizilimi yapılmıştır. 837 bp'lik bütün kılıf protein geninin uzunluğunu temsil eden bölge diğer ZYMV izolatlarının dizilimi ile karşılaştırılmıştır. İzolatlar arası genetik farklılıklar, Kimura'nın iki parametre metodu

ile hesaplanmıştır. Polonya izolatının (ZYMV- Zug) Avrupa'dan daha çok Asya izolatı ile yakın akraba olduğunu belirlemişlerdir. ZYMV-Zug izolatının Çin'den Shangdong ve Shanxi izolatları ile %99 amino asit ve %94 nükleotid benzerliği gösterdiği ve diğer ZYMV Avrupa izolatları ile %91-92 amino asit ve %81-82 nükleotid benzerliği gösterdiği belirlenmiştir.

Çalışkan (2007) yaptığı çalışmada, Adana ve İçel illeri ile çevresinde örtü altı ve açık alanda yetiştirilen kabakgillerde saptanan ZYMV izolatını (ZYMV-FM) biyolojik, serolojik ve moleküler yöntemleri kullanılarak tanılamıştır. Ayrıca yapılan çalışmada bitki aktivatörlerinin ZYMV ile mücadelesinde kullanım olanaklarının araştırılması amaçlanmıştır. Araziden toplanan ve virüslü olduğundan şüphelenilen bitkiler, öncelikle ELISA yöntemi kullanılarak testlenmiş ve hastalık oranı %51,2 olarak belirlenmiştir. ZYMV ile enfekteli olan örnekler içerisinde biri seçilerek, mekanik inokulasyon ve vektör ile taşıma denemesi çalışmalarında kullanılmıştır. ZYMV ile enfekteli test bitkilerinden toplam RNA ekstraksiyonu yapılmış ve bunlar RT-PCR ile testlenmiştir. Ayrıca ham bitki ekstraktı kullanılarak IC-RT-PCR testi uygulanmıştır. Elde edilen PCR ürünleri agaroz jel elektroforez ile test edilmiş ve beklenen band büyüklükleri gözlenmiştir. Kabakgillerde ZYMV'ye karşı dayanıklılığın uyarılması çalışmalarında ise, ACTIGARD, MESSENGER ve ISR-2000 bitki aktivatörleri kullanılarak saksı ve arazi denemeleri ile bu hastalığa karşı etkinlikleri belirlenmiştir. ACTIGARD uygulandıktan 48 saat, MESSENGER ve ISR 2000 uygulandıktan 72 saat sonra ZYMV uygulanan bitkilerde kontrol bitkilerine göre symptom çıkış süresinde farklılıklar gözlenmiştir. Yapılan histokimyasal boyamalar ile de; bitki aktivatörleri uygulanan bitkilerde teşvik edilmiş dayanıklılıktan dolayı meydana gelen Lignin sentezi ile H₂O₂ birikiminin varlığı saptanmıştır.

Kashtan (2011), bal kabaklarında ZYMV'ye karşı bazı bitki aktivatörlerinin etkisini belirlemeye çalışmıştır. Ankara'da 2010 yılında yapılan surveyler sonucunda ZYMV, DAS-ELISA yöntemi ile hastalık belirtilerini gösteren bal kabaklarında saptanmıştır. Çalışmada Kazan ilçesi bal kabaklarından izole edilen ZYMV izolatı (ZYMV K19) kullanılmıştır. Çalışmada, acibenzolar-s-methyl (Actigard) ve ISR-2000 bitki aktivatörlerinin ZYMV'ye karşı etkisi araştırılmıştır. Kontrollü sera koşullarında yapılan çalışmada, bal kabakları Actigard ve ISR-2000 uygulandıktan 72 ve 96 saat

sonra ZYMV ile enfekte edilmiştir. Bu bitkiler kontrol bitkilerine göre simptom çıkış süresi, bitki boyu ve yaprak genişliği bakımından bitki çiçeklenme aşamasına gelene kadar takip edilmiş ve elde edilen veriler istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Actigard 1,5 mg/80 ml, 3 mg/80 ml, 6 mg/80 ml, 8 mg/80 ml, 12 mg/80 ml ve 16 mg/80 ml dozlarında uygulanmış ve 6 mg/80 ml ve 8 mg/80 ml dozları virüs simptomlarını 5-21 gün geciktirmiştir. ISR-2000 ise denenen konsantrasyonlarda virüs simptomları üzerine olumlu ya da olumsuz bir etkide bulunmamış, ancak bitki gelişimi üzerine olumlu etki yaratmıştır. Aktivatör uygulanan bitkilerde teşvik edilmiş dayanıklılıktan dolayı meydana gelen lignin sentezi ile H₂O₂ (hidrojenperoksit) birikimi yapılan histokimyasal boyamalar ile değerlendirilmiştir. ISR 2000 bal kabaklarında lignin oluşumunu Actigard'a göre daha çok, Actigard ise H₂O₂ oluşumunu ISR 2000'e göre daha çok teşvik etmiştir.

Gholamalizadeh ve ark. (2008), İran'ın Guilan ilinin 16 farklı ilçesinde arazide yetiştiren hıyar, kavun, karpuz ve kabak alanlarında survey yapmışlardır. Surveyde hastalık simptomsu gösteren örnekler toplanmıştır. Toplanan örnekler DAS-ELISA ve RT-PCR metodları ile ZYMV, WMV, CABYV, CMV, SqMV, PRSV-B, Karpuz klorotik cücelik virüsü (*Watermelon chlorotic stunt virus*, WmCSV), Kavun nekrotik leke virüsü (MNSV), Zucchini sarı leke virüsü (ZFYV) ve Ourmia kavun virüsü (OuMV) etmenlerini saptamak amacıyla test edilmiştir. Test edilen örneklerin bir çoğunun (%73.7), testlenen virüslerden en az bir virüsle enfekteli olduğu saptanmıştır. QuMV, ZYMV, WMV ve WmCSV kabakgil familyasında en yaygın olan virüsler olarak saptanmıştır. Karışık viral enfeksiyon oranı kavun, hıyar, kabak ve karpuz da sırasıyla %63.3, %48.6, %42.7 ve %26.7 olarak belirlenmiştir.

Şevik ve Toksöz (2008), Samsun ili kabak üretim alanlarının büyük bir kısmında, yapraklarda hafif veya şiddetli mozaik, koyu yeşil damar bantlaşması, yaprak ve meyvelerde şekil bozukluğu veya yaprak ayasının daralması şeklinde virus simptomslarını gözlemlemişlerdir. Samsun ilinde kabakgil bitkilerinde SqMV'yi saptamak amacıyla 2009 ve 2010 yılında kışlık ve yazlık kabak üretim alanlarında surveyler yapılmıştır. Üretimin yoğun olarak yapıldığı 22 alandan virüs belirtisi gösteren sakız (*C. pepo* L.), bal (*C. moschata* Duch) ve kestane (*C. maxima* Duch) kabağı örnekleri toplanarak DAS-ELISA yöntemi ile test edilmiştir. DAS-ELISA

yöntemine göre simptomatolojik olarak bitkilerin %20.9'nun SqMV ile enfekteli olduğunu belirlemişlerdir. Bu çalışma ile SqMV, Karadeniz Bölgesi'nde yetiştirilen kabaklarda ilk kez tespit edilmiştir.

Karamanlı ve Kamberoğlu (2010)'da Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde yetiştirilen kabakgillerde enfeksiyon oluşturan CMV ve ZYMV'nin biyolojik, serolojik ve moleküler tanısını yapmışlardır. Virüslü olduğundan şüphelendikleri bitkileri ELISA yöntemi kullanarak testlemişlerdir ve hastalık oranı CMV için %8.07 ve ZYMV için %34.5 olarak saptanmıştır. Ayrıca her iki virüsün karışık hastalık oranı da %7.4 olarak bulunmuştur. CMV ve ZYMV ile enfekteli örnekler kodlanarak mekanik inokulasyon çalışmalarında kullanılmış ve indikatör bitkiler üzerinde 15-30 gün gibi bir sürede simptom çıkışına rastlanmıştır. CMV ve ZYMV ile enfekteli indikatör bitkilerinden total RNA ekstraksiyonu yapılmış ve bunlar RT-PCR yönteminde kullanılmıştır.

Kaya ve Erkan (2011) dört ilde (İzmir, Aydın, Manisa ve Balıkesir) kabakgil üretim alanlarındaki virüsleri belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, 278 tarlada yapılan sürveylerde belirti gösteren veya göstermeyen hıyar, kavun, karpuz, sakız kabağı ve bal kabağı bitkilerinden örnekler toplamışlardır. Örneklerdeki virüslerin varlığı önce DAS-ELISA ile ortaya konulmuş ve söz konusu illerde tarla bazında virüslerin yaygınlık oranlarının %4.98 ile %15.60 arasında değiştiği belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, örneklerin %42 oranında WMV-2, CMV, PRSV ve ZYMV ile enfekteli olduğunu ortaya koymuştur. Kabakgil örneklerinde en yaygın virüsün %21.5 oranı ile WMV olduğu ve bu virüsün kavunda, sakız kabağında ve bal kabağında mevcut olduğu tespit edilmiştir. CMV'nin en yüksek oranda hıyar (%29.7), daha az oranlarda da ise sakız kabağı (%5.2) ve kavun (%3.4) bitkilerinde enfeksiyon oluşturduğu saptanmıştır. WMV ise sadece karpuz (%24.0), ZYMV ise kavun (%2.8) ve bal kabağı (%4.4) örneklerinde belirlenmiştir.

Kılıç ve Yardımcı (2012) yaptıkları çalışmada; Burdur'un Çine ovasındaki fasulyelerde CMV'ünün belirlenmesi amacıyla bu çalışmayı gerçekleştirmişlerdir 2011 yılında fasulye alanlarında virüs şüpheli bitkilerden alınan yaprak örnekleri CMV yönünden DAS-ELISA ve Reverse Transcription polymerase chain reaction (RT-PCR), (IC-RT-PCR) yöntemlerini kullanarak testlemişlerdir. Toplanan 50 yaprak örneğinin

tamamına DAS-ELISA yöntemi uygulamışlardır. Ayrıca ELISA testinde pozitif çıkan veya pozitif olduğundan şüphe edilen 12 örneğe ise PCR testi uygulamışlardır. DAS-ELISA testi sonucunda 50 örnekten 25'inde (%50) CMV enfeksiyonu belirlemişlerdir. IC-RT-PCR yönteminde kılıf protein geninin yaklaşık 678 bp'lik bir kısmı amplifiye edilmiş ve 12 örneğin tamamında CMV'ye özgü beklenen seviyede bant gözlenmiştir.

Bananej ve ark. (2013) İran'da kabakgil yetiştiriciliğinin yaygın olduğu bölgelerde 2012-2013 yıllarında kavun, karpuz, hıyar ve kabak bitkilerinde sera ve arazi sürveylerinde virüs benzeri belirtiler ve bazı yaşlı yapraklarda nekrotik lekeler gözlemlemişlerdir. Toplanan örneklerle DAS-ELISA testi uygulanmış, test sonucunda Hıyar yaprak leke virüsü (*Cucumber leaf spot virus*; CLSV,) tespit edilmiştir. Sürvey yapılan 8 ilçeden 4'ünde CLSV'ye rastlanılmıştır. Ayrıca sağlıklı bitki örneklerine mekanik inokulasyonla hastalıklı örnekler enfekte edilmiş ve 20-25 gün sonra klorotik lekeler gözlemlenmiştir. CLSV'nin varlığı ters transkripsiyon polimeraz zincir reaksiyonla (RT-PCR) uygun primer kullanılarak test edilmiştir. Baz dizilerine ait sonuçlar GenBank'de var olan (İsrail ve Kanada'daki) sekans dizileri ile karşılaştırılmıştır. Sonuçlara göre, İran'daki var olan sekansların İsrail (DQ227315) ve Kanada'dan elde edilen (EU127904) sekanslar ile %93 oranında benzer olduğu saptanmıştır. Bu çalışma ile CLSV'nin İran'da varlığı ilk kez rapor edilmiştir.

Ayo-John ve ark. (2014)'de Nijerya'da doğal koşullarda karpuz ve hıyar bitkilerinde görülen hastalıkları belirlemek amacıyla bu çalışmayı yapmışlardır. Denemelerde 5 çeşit karpuz (Sugar Baby, Charleston Grey, Kaolak, Crimson Sweet ve Oranaise) ve 3 çeşit hıyar (Poinsett, Ashley ve Royal hybrid) kullanılmıştır. Geç ve erken dönem olmak üzere iki kez deneme yapılmıştır. Kavun ve karpuzda virüs benzeri belirtiler gösteren bitki örnekleri toplanarak DAS-ELISA yöntemi ile test edilmiştir. Test sonuçlarına göre bitki örneklerinin CMV, MNSV, PRSV, WMV, ZYMV ve CGMMV ile bulaşık olduğu belirlenmiştir. Geç dönemde kurulmuş denemelerde bütün bitkilerde bulunan virüsler CMV, CGMMV ve MNSV olarak saptanmıştır. Bunun yanında hıyar bitkisinin Pointsett ve Royal Hybrid çeşitlerinde, PRSV, WMV ve ZYMV karışık enfeksiyon şeklinde bulunmuştur. Erken dönemde ise hıyar ve karpuz bitkilerinin bütün çeşitlerinde en yaygın olan virüs PRSV olarak belirlenmiştir. Ayrıca karpuz bitkisinin Charleston Grey, Oranaise ve Sugar Baby çeşitlerinde karışık

enfeksiyon olarak CMV+PRSV, PRSV+WMV, ve MNSV+PRSV virüsleri saptanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre karpuz ve hıyar bitkisinde saptanan virüsler bölgede karpuz ve hıyar bitkilerin veriminin düşmesine sebep olmaktadır.

Bananej ve ark. (2014), İran’da kabakgil yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı 8 ilçede sürveyler gerçekleştirmişlerdir. Sera ve açık alanda yetiştirilen birçok hıyar bitkisinde sararma ve özellikle damar bantlaşması belirtileri gözlemlenmiştir. Simptomlara göre Hıyar sarı damar virüs (*Cucumber vein yellowing virus* CVYV)’nin varlığı düşünülmüştür. CVYV’yi belirlemek için DAS-ELISA ve RT-PCR testleri kullanılmıştır. Bushehr ilçesi hariç bütün ilçelerinde %42 oranında CVYV virüsüne rastlanılmıştır. Ayrıca CVYV virüsü açık alanda yetiştirilen kavun ve hıyar bitkilerinde de tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre CVYV virüsü İran’da kabakgil yetiştiriciliğinin yapıldığı alanlarda yoğun olarak bulunmaktadır. Ayrıca DAS-ELISA testi kullanılarak İran’da daha önceden tespit edilen 2 virüs; Kabakgil klorotik sarılık virüsü (CCYV), Su kabağı Sarı bodurluk bozukluğu virüsü (CYSDV) de yeniden tespit edilmiştir. CVYV’le enfekteli olan 169 örnekten 49 örnekte CCYV, CYSDV ve CVYV virüslerinin ikili ve üçlü karışık enfeksiyonu tespit edilmiştir. CVYV ve CCYV karışık enfeksiyonları CVYV ve CYSDV karışık enfeksiyonlarına göre daha çok sayıda bulunmuştur. DAS-ELISA test sonuçlarına göre hastalıklı bitki örneklerinden elde edilen özsu, sağlıklı bitkilere mekanik inokulasyon ile enfekte edilmiş ve inokulasyon sonunda örneklerde damar sararması gözlemlenmiştir. Ayrıca benzer belirtiler beyaz sinek ile inokule edilmiş sağlıklı hıyar yapraklarında da saptanmıştır. CVYV virüsünün mekanik ve beyaz sinek ile enfekte edilen yapraklarda varlığı DAS-ELISA ve RT-PCR testleri ile belirlenmiştir. Sekans sonuçlarına göre İran’daki CVYV, Ürdün izolatlarından daha çok İspanya’daki izolat ile benzerlik göstermiştir. Filogenetik analizlere göre izole edilen CVYV iki farklı gruba (I ve II) ayrılabilir. İran ve Ürdün izolatları İspanya’ya göre daha yakın ancak İran ve İspanyadaki izolatlar birbiri ile benzerlik gösterdiğinden dolayı Grup I’de ve Ürdün’deki izolat ise Grup II’de yer almıştır.

Plapung ve Smitamana (2014)’de Kuzey Tayland’da hıyar yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı altı ilçede (Chiang Mai, Chiang Rai, Phitsanulok, Lampang, Lamphun ve Phayao) hıyar tarlalarındaki en yaygın virüsleri tespit etmek için survey

alışmaları yapmışlardır ve çeşitli belirtiler gösteren 335 hıyar yaprak örneğini toplamışlardır. Toplanan örneklere DAS-ELISA testinin uygulanması sonucunda Kuzey Tayland alanlarında en yaygın virüs olarak CMV I belirlenmiştir. Karışık enfeksiyon olarak CMV 1, SqMV, ZYMV ve PRSV %22.47 oranında tespit edilmiştir.

Yeşil (2014), Konya’da yapmış olduğu çalışmada kabakgil yetiştiriciliğinin yaygın olarak yapıldığı alanlarda virüs hastalıklarını belirlemiştir. Virüs benzeri simptom gösteren 334 kabak örneği toplanmış ve toplanan örneklere DAS-ELISA testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre bitki örneklerinin %80.53 oranında ZYMV, WMV, CMV, PRSV-W ve SqMV ile enfekteli olduğu belirlenmiştir. Sürvey yapılan alanlarda ZYMV %60.18 oranında en yaygın virüs olarak belirlenmiştir. WMV virüsü %52.99 oranı ile ikinci önemli hastalık olarak belirlenmiştir. Ayrıca saptanmış virüslerin karışık enfeksiyonlara da neden oldukları belirlenmiştir. Yapılmış olan çalışmada CGMMV virüsü tespit edilmemiştir.

Kamberoğlu ve ark. (2015), Adana ve ilçelerinde yaptıkları sürveylerde WMV’ne benzer mozaik, benek ve yaprak deformasyonu simptom gösteren bitkilerden örnekler toplamışlardır. DAS-ELISA ve RT-PCR sonuçlarına göre toplanmış örneklerde WMV’ünün varlığı saptanmıştır. WMV-Tr olarak adlandırılan izolatın biyolojik karakterizasyonu yapılarak protein genom dizisi oluşturulmuştur. İzolat WMV-Tr’nin, WMV’nin dünyanın farklı yerlerinden rapor edilen izolatlar ile benzer biyolojik özelliklere sahip olduğu saptanmıştır. Sonuçlara göre WMV-Tr moleküler grup 3’e aittir ve bu grup Asya, Dünya ve Avrupa’dan yeni çıkan WMV’nin izolatlarını içermektedir. Bu alışma ile Türkiye’de moleküler grup 3’ün varlığı ilk kez rapor edilmiştir.

Kone ve ark. (2015), Batı Afrika’nın Cote d’Ivoire bölgesinde kabakgil yetiştiricilik alanlarında yaptıkları sürveylerde bitkilerin %80 oranında virüs benzeri simptom sergilediğini belirlemişlerdir. Yapılan sürveylerde hıyar, kabak, kavun ve karpuz bitkilerinden 16 bölgeden 6 farklı tarımsal alandan 757 yaprak örneği toplamışlardır. Örnekler mozaik, yapraklarda şekil bozukluğu, yaprak daralması dahil olmak üzere yaprak kıvrıcıklığı ve sararma gibi belirtiler gösteren bitkilerden toplanmıştır. Toplanan örnekler DAS-ELISA ile; CMV, Fas karpuz mozaik virüsü (*Moroccan watermelon mosaic virus*, MWMV), PRSV, WMV ve ZYMV’üne spesifik

antiserumlar ile test edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre toplam 399 örnekte CMV, PRSV ve ZYMV, ayrıca karışık enfeksiyonlar da belirlenmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Bitkisel Materyaller

Çalışmada kullanılan materyalini, Tokat ili önemli sebze üretim alanlarını kapsayan Pazar, Turhal, Erbaa, Niksar ve Merkez ilçelerinden toplanan bitki örnekleri (kabak, kavun, karpuz, hıyar) oluşturmuştur.

3.1.2. Serolojik Çalışmalarda Kullanılan Materyal

Sürvey çalışmaları sonucu toplanan kavun, karpuz, kabak ve hıyar örneklerinin DAS-ELISA yöntemiyle test edilmesi sırasında, BIOREBA firmasından temin edilen virüs spesifik antiserumlar kullanılmıştır. Test edilen virüs türlerinin listesi Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Kabakgil yaprak örneklerinde DAS-ELISA yöntemiyle incelenen virüs türleri

Testlenen Virüsün İngilizce Adı	Testlenen Virüsün Türkçe Adı	Simgesi
<i>Watermelon mosaic virus</i>	Karpuz Mozaik Virüsü	WMV
<i>Zucchini yellow mosaic virus</i>	Kabak Sarı Mozaik Virüsü	ZYMV
<i>Cucumber mosaic virus</i>	Hıyar Mozaik Virüsü	CMV
<i>Tomato mosaic virus</i>	Domates Mozaik Virüsü	ToMV
<i>Potato virus Y</i>	Patates Y virüsü	PVY
<i>Squash mosaic virus</i>	Kabak Mozaik Virüsü	SqMV
<i>Papaya Ringspot virus</i>	Papaya Lekeli Halkalı Virüsü	PRSV
<i>Tobacco mosaic virus</i>	Tütün Mozaik Virüsü	TMV

Çalışma Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Fitopatoloji Laboratuvarında yapılmış ve testlemede temel laboratuvar malzemeleri kullanılmıştır. ELISA ELISA mikropleytleri 405 nm dalga boyunda EMPEROR M201 marka ELISA okuyucusu kullanılarak değerlendirilmiştir.

3.2. Metod

3.2.1. Sürvey Çalışmalarının Yürütülmesi

Kabakgil yetiştirilen alanlarda görülen virüs hastalıklarını belirlemek için 2014 yılında Tokat ili Merkez, Erbaa, Niksar, Pazar ve Turhal ilçelerine bağlı kabakgil üretim alanlarında, Tokat İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'nden alınan veriler doğrultusunda sürveyler yapılmıştır.

Çizelge 3.2. Tokat ilindeki kabakgil ekiliş alanları ve üretim miktarları (TUIK, 2014)

Örneklerin Alınan Yerler	Ürün Adı	Ekilen Alan (Dekar)	Üretim (Ton)
MERKEZ	Hıyar (Turşuluk)	150	224
	Hıyar (Sofralık)	3 938	18 650
	Kabak (sakız)	1 350	4 725
	Kavun	85	213
	Karpuz	100	350
NİKSAR	Hıyar (sofralık)	905	1 338
	Hıyar (Turşuluk)	185	183
	Kabak (sakız)	54	65
	Kavun	900	1 260
	Karpuz	1 900	5 700
PAZAR	Hıyar (sofralık)	1 001	1 510
	Kabak (sakız)	15	30
	Kavun	700	2 800
	Karpuz	1 500	7 500
TURHAL	Hıyar (sofralık)	375	1 449
	Hıyar (Turşuluk)	250	260
	Kabak (sakız)	150	405
	Kavun	1 800	3 600
	Karpuz	4 500	13 500
ERBAA	Hıyar (Sofralık)	265	2 213
	Hıyar (Turşuluk)	40	52
	Kabak (Sakız)	230	748
	Kavun	2 300	6 900
	Karpuz	3 850	13 475
Toplam		60 744 8	87 150

Her 1000 dekar ekiliş alanı için bir örnek (tarla) seçilmiştir. Tesadüfen seçilen tarlanın köşegenleri doğrultusunda yürünerek, tarlanın büyüklüğüne göre 1 dekara kadar

50, 1-5 dekar arası 100 ve 5 dekardan fazla ise 200 bitki incelenmiştir (Bora ve Karaca, 1970).

Kontrol edilen tarlalarda, yapraklarda mozaik, rozetleşme, kabarcıklaşma, iplikleşme, şekil bozukluğu, meyvelerde şekil bozukluğu gelişme geriliği, bodurlaşma, solma gibi belirti gösteren ve göstermeyen bitkilerden yaprak örnekleri alınmıştır (Şekil 3.1). Bu örnekler polietilen torbalara konulduktan sonra (Şekil 3.2), buz kutusu içine konularak laboratuvara getirilmiş ve çalışmalar yapılincaya kadar derin dondurucuda (-20 °C) muhafaza edilmiştir. Toplanan örneklerin sayısı Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Tokat ilinde incelenen bitki örnek sayısı

İl	İlçe	Toplanan Örnek Sayısı				
		Kavun	Karpuz	Kabak	Hıyar	Toplam
TOKAT	Merkez	35	50	80	79	244
	Pazar	12	14	8	-	34
	Erba	45	96	40	10	191
	Niksar	24	27	7	-	58
	Turhal	11	10	11	12	44
	Genel Toplam	127	197	146	101	571



Şekil 3.1. Sürvey çalışmasında arazide örneklerin toplanması



Şekil 3.2. Örneklerin incelenmesi ve poşete konulması

3.2.2. DAS-ELISA Testi

Araziden alınan örnekler; BİOREBA firmasından temin edilen antiserum kitleri kullanılarak ELISA testleri Clark ve Adams (1977)'ın bildirdiği 'Double Antibody Sandwich' (DAS- ELISA) yöntemine göre yapılmıştır.

- ❖ **Kaplama:** Kit içerisinde bulunan antibody (IgG) 1:1000 oranında Kaplama tamponu (Coating Buffer) ile seyreltilmiştir. ELISA mikroplyetlerinin her bir kuyucuğuna 100 µl seyreltilmiş IgG eklenmiştir (Şekil 3.3). ELISA ELISA mikroplyetleri 4 saat 30°C'de inkübatörde bekletilmiştir.



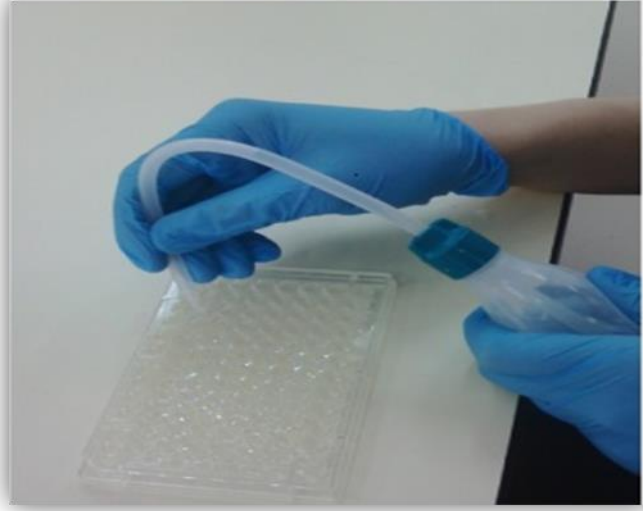
Şekil 3.3. Kaplama tampon çözeltisinin hazırlanması ve ELISA mikropleytde yükleme işlemi

- ❖ **Örnek ilavesi:** Havan içerisinde konulan 0,5 gr örnek üzerine 5 ml ekstraksiyon buffer (100ml ekstraksiyon tampon çözeltisi + 900ml dH_2O = 1000ml ekstraksiyon buffer) eklenerek iyice ezilmiştir (Şekil 3.4). Havan içerisindeki bitki özsuğu steril endorf tüplerine alınmış ve örnek kodları yazılarak etiketleme yapılmıştır.



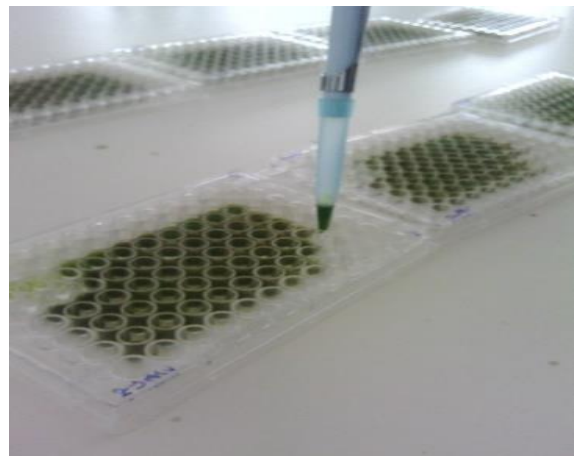
Şekil 3.4. Örnek üzerine ekstraksiyon buffer'ın eklenmesi ve örneğin ezilmesi

Süre bitiminde inkübatörden çıkarılan antiserum ile kaplanmış olan ELISA mikroyeytleri Washing buffer (Yıkama Tampon Çözeltisi=10g yıkama buffer+1000ml dH₂O) ile 3-4 kez yıkanmıştır (Şekil 3.5).



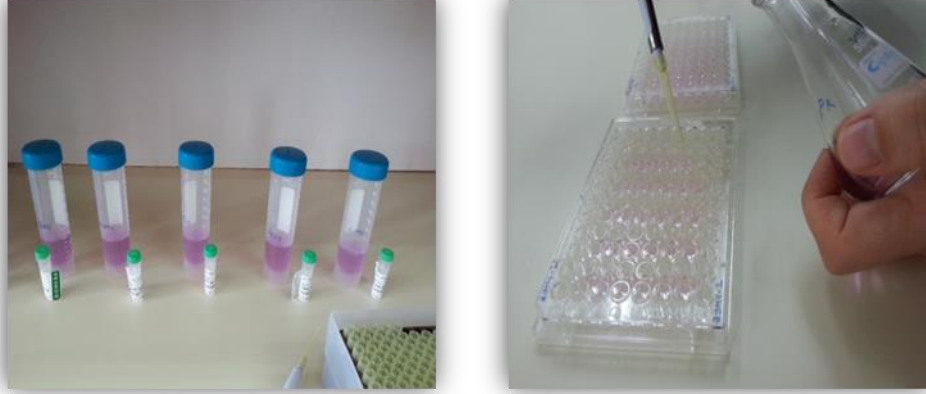
Şekil 3.5. ELISA mikroyeytlerin yıkama tampon çözeltisi ile yıkanması

Yıkama işlemi sonunda örnek yükleme işlemi yapılmıştır. 1 pozitif kontrol, 1 negatif kontrol, 1 buffer ve tüm örnekler sırasıyla 100'er µl 2 tekerrür halinde ELISA mikroyeytlerine yüklenmiştir (Şekil 3.6). Bu işlem her bir antiserum için ayrı ayrı yapılmıştır. Yükleme işlemi sonunda örnekler +4 °C'de buzdolabında 1 gece bekletilmiştir.



Şekil 3. 6. Örneklerin mikroyeytlere yüklenmesi

- ❖ **Konjugate ilavesi:** Ertesi gün mikropleytlar 6 kez yıkama tampon çözeltisi ile yıkanmıştır. Kit içerisinde bulunan enzimle işaretlenmiş antibody (IgG-enzim) 1:1000 oranında konjugat tampon çözeltisi ile seyreltilmiştir. Mikropleytlardaki her bir kuyucuğa 100 µl seyreltilmiş konjugat eklenmiştir (Şekil 3.7). Mikropleytlar 5 saat 30°C’de inkübatörde bekletilmiştir.



Şekil 3.7. Conjugating Buffer (a: çözeltisinin hazırlanması, b. mikroyte yükleme işlemi)

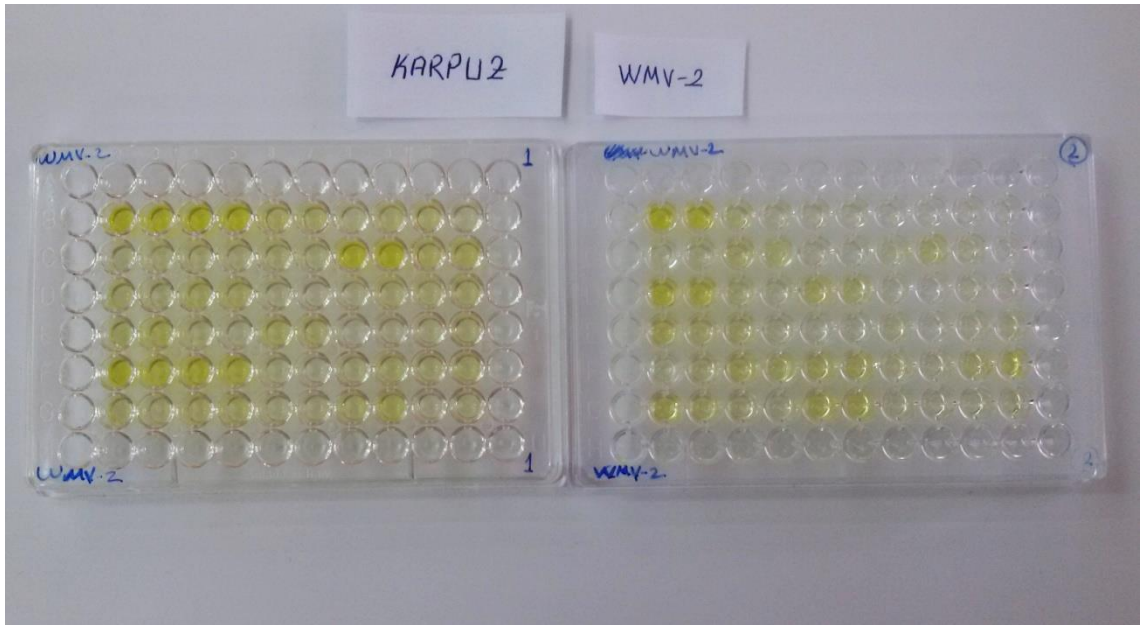
- ❖ **Substrate ilavesi:** Süre bitiminde mikroytlar 3 kez yıkama tampon çözeltisi ile yıkanmıştır. Yıkama işleminden sonra mikroytlardaki her bir kuyucuğa 100’er µl Substrat Buffer eklenmiştir.

Yükleme işleminden sonra 30-120 dk mikroytlar karanlık ortamda bekletilmiştir. Mikropleytlardaki sonuçların okunması işlemi, 405 nm dalga boyutunda EMPEROR M201 marka ELISA okuyucusu ile yapılmıştır (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Mikropleyde okuma işleminin yapılması

Yaklaşık 1.5 saat sonrasında mikropleyde enzim-substrat ilişkisinden dolayı pozitif olanlar sarı renk vermeye başlamıştır. Okuma işleminden sonra, sonuçların pozitif olarak değerlendirilmesi ise negatif kontrol ortalamasına göre yapılmıştır. Yani her bir örneğin ortalaması alındıktan sonra çıkan değerler negatif kontrol ortalamasının en az 2 katından fazlası ise o örnek pozitif olarak değerlendirilmiştir (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Mikropleyde pozitif sonuç veren örnekler

4. BULGULAR

4.1. Sürvey Yapılan Alanlarda Görülen Hastalık Belirtileri

2014 yılı Tokat ilinde yapılan arazi çalışmaları sırasında kavun, karpuz, kabak ve hıyar bitkilerinin üretildiği alanlardaki bitkilerde virüs benzeri semptomlara rastlanmıştır.

Arazi gözlemleri sırasında karpuz bitkilerinde yapraklarda şekil bozukluğu, renk açılması ve kabarcık şeklinde belirtiler gözlemlenmiştir (Şekil 4.1). Karpuz meyvelerinde ise herhangi bir belirtiyeye rastlanmamıştır.

Sürvey çalışması sırasında incelenen kavun bitkilerinde Şekil 4.2 ve Şekil 4.3'te görüldüğü üzere yapraklarda kabarcık ve şekil bozukluğu, renk açılması, mozayik, genç sürgünlerde zayıf gelişme, bitkilerde bodurlaşma ve gelişme geriliği belirtilerine rastlanmıştır.

Kabak bitkilerinde, kloroz, bodurluk, yapraklarda mozaik, şekil bozukluğu, iplikleşme, meyvelerde şekil bozukluğu ve renk açılması gözlemlenmiştir (Şekil 4.4, 4.5, 4.6).

Kontrol edilen hıyar bitkilerinde ise Şekil 4.7, 4.8, 4.9 ve 4.10'da görüldüğü gibi mozaik, damarlarda bantlaşma ve gelişme geriliği belirtileri dikkat çekmiştir. Meyvelerde ise şekil bozukluğu görülmüştür (Şekil 4.8 ve 4.9).



Şekil 4.1. Karpuz bitkisinde görülen şekil bozukluğu ve kabarcıklı mozaik belirtisi



Şekil 4.2. Kavun bitkisinin uç sürgünlerinde zayıf gelişme ve şekil bozukluğu



Şekil 4.3. Kavun yaprağında kabarcık ve şekil bozukluğu belirtileri



Şekil 4.4. Kabak bitkilerinde kloroz, renk açılması ve meyvede gelişme geriliği belirtileri



Şekil 4.5. Kabak yapraklarında damar bantlaşması ve şekil bozukluğu belirtileri



Şekil 4.6. Kabak yapraklarında iplikleşme belirtisi



Şekil 4.7. Hıyar bitkisinde kabarma, damar açılması ve mozayik belirtileri



Şekil 4.8. Hıyar bitkisinde mozayik ve meyvelerde şekil bozukluğu



Şekil 4.9. Hıyar bitkisinde sararma, mozaik, kabarcıklaşma ve meyvede şekil bozukluğu belirtiler



Şekil 4.10. Hıyar bitkisinde yaprakta mozaik ve kabarcık belirtisi

4.2. DAS-ELISA Testi Sonuçları

Tokat ili kabakgil üretim alanlarından kavun, karpuz, kabak ve hıyar örneklerinde problem olan virüs türlerinin belirlenmesi amacıyla alınan örneklere DAS-ELISA testi uygulanmıştır.

Tokat iline bağlı farklı ilçelerden kavun alanlarından alınan ve test edilen örnek sayıları Çizelge 4.1’de verilmiştir. Testlenen 127 kavun örneğinin 92’sinde virüs enfeksiyonu tespit edilmiştir. Elde edilen bu değerler doğrultusunda 2014 yılında alınan kavun örneklerinin virüslerle bulaşıklık oranının %72.4 olduğu belirlenmiştir.

Yapılan testlerde kavun bitkilerinde TMV, ToMV, PVY virüsleri saptanmamış olup, toplanan örneklerin %59’ u (75 örnek) WMV, %18.1’ i (23 örnek) CMV, %0.8’ i (1 örnek) SqMV, %9.4’ü (12 örnek) ZYMV, %3.9 (5 örnek)’u PRSV ile enfekteli bulunmuştur. Bazı bitkilerde karışık enfeksiyonlar da tespit edilmiştir. Toplam 15 örnekte ikili ve 4 örnekte üçlü karışık enfeksiyona rastlanmıştır. Ayrıca, sadece tek bitkide dört virüs türünün (WMV + PRSV + ZYMV +CMV) bir arada enfeksiyon oluşturduğu belirlenmiştir. Kavun alanlarından alınan örneklere ait karışık enfeksiyonlar Çizelge 4.1’de ayrıntılı olarak görülmektedir.

Çizelge 4.1. Kavun bitkisinde tespit edilen virüsler ve bulaşıklık oranları

Kavun			
Test edilen Virüs	Test edilen örnek sayısı	Virüs tespit edilen örnek sayısı	Hastalık oranı (%)
ToMV	62	0	0
ZYMV	127	6	4,7
WMV	127	56	44
TMV	62	0	0
SqMV	127	1	0,8
PVY	62	0	0
PRSV	127	1	0,8
CMV	127	9	7,1
CMV + WMV	127	11	8,7
WMV + ZYMV	127	3	2,4
PRSV + WMV	127	1	0,8
CMV + PRSV + WMV	127	1	0,8
CMV + ZYMV + WMV	127	1	0,8
WMV + ZYMV + PRSV	127	1	0,8
WMV + PRSV + ZYMV +CMV	127	1	0,8

Tokat iline bağlı farklı ilçelerde karpuz alanlarından alınan ve test edilen örnek sayıları Çizelge 4.2’de verilmiştir. Testlenen 197 karpuz örneğinin 94’ünde virüs enfeksiyonu olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bu değerler doğrultusunda yöreden alınan karpuz örneklerindeki bulaşıklık oranının %47.7 olduğu belirlenmiştir.

Yapılan testlemelerde karpuz örneklerinde, TMV, SqMV ve PVY saptanmamış olup, alınan karpuz örneklerinin %35’inin (69 örnek) WMV, %23.3’ünün (24 örnek) ToMV, %4.6’sının (9 örnek) ZYMV, örneklerin %3’ünün (6 örnek) sadece PRSV, örneklerin %5’inin (10 örnek) CMV ile enfekteli olduğu belirlenmiştir. Karpuz bitkilerine ait 20 örnekte ikili ve 2 örnekte üçlü karışık enfeksiyon tespit edilmiştir. Karışık enfeksiyonlara ait ayrıntılı bilgi Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Karpuz bitkisinde tespit edilen virüsler ve bulaşıklık oranları

Karpuz			
Test edilen Virüs	Test edilen örnek sayısı	Virüs tespit edilen örnek sayısı	Hastalık oranı (%)
ToMV	103	12	11.6
ZYMV	197	4	2.03
WMV	197	50	25.38
TMV	103	0	0
SqMV	197	0	0
PVY	103	0	0
PRSV	197	2	1.00
CMV	197	4	2.00
WMV + PRSV	197	1	0.50
PRSV + CMV	197	1	0.50
WMV + CMV	197	3	1.5
WMV + ZYMV	197	2	1.00
WMV + ToMV	103	11	10.7
ZYMV + PRSV	197	2	1.01
ToMV + WMV + CMV	103	1	1.00
ZYMV + WMV + CMV	197	1	0.50

Tokat iline bağlı farklı ilçelerde kabak alanlarından alınan ve test edilen örnek sayıları Çizelge 4.3’de verilmiştir. Testlenen 146 kabak örneğinin 108’inde virüs enfeksiyonu tespit edilmiş olup, elde edilen bu değerler doğrultusunda yörede yetiştirilen kabak bitkilerine ait örneklerde virüs ile bulaşıklık oranı yaklaşık %74 olarak belirlenmiştir.

Yapılan testlerde kabak bitkilerinde TMV, SqMV ve PVY virüsleri saptanmamış olup, toplanan örneklerin %38.4’ünün (56 örnek) WMV, %26.7’sinin (39 örnek),

ZYMV, %22.5'inin (16 örnek) ToMV, %5'inin (8 örnek) PRSV ve %13'ünün (19 örnek) sadece CMV ile bulaşık olduğu belirlenmiştir. Karışık enfeksiyon olarak ise 16 örnekte ikili ve 7 örnekte de üçlü karışık enfeksiyon tespit edilmiştir. Karışık enfeksiyonlara ait ayrıntılı bilgi Çizelge 4.3'de görülmektedir.

Çizelge 4.3. Kabak bitkisinde tespit edilen virüsler ve bulaşıklık oranları

Kabak			
Test edilen Virüs	Test edilen örnek sayısı	Virüs tespit edilen örnek sayısı	Hastalık oranı (%)
ToMV	71	8	11.3
ZYMV	146	21	14.4
WMV	146	36	24.7
TMV	71	0	0
SqMV	146	0	0
PVY	71	0	0
PRSV	146	6	4.1
CMV	146	14	9.6
ToMV + WMV	71	3	4.2
ToMV+ZYMV	71	2	2.8
ZYMV+WMV	146	11	7.5
ToMV+ZYMV+WMV	71	2	2.8
ToMV+ZYMV+CMV	71	1	1.4
WMV+PRSV+CMV	146	2	1.4
ZYMV+WMV+CMV	146	2	1.4

Tokat iline bağlı farklı ilçelerde hıyar alanlarından alınan ve test edilen örnek sayıları Çizelge 4.4.'de verilmiştir. Yapılan testlerde 101 hıyar örneğinin 32'sinde virüs enfeksiyonu tespit edilmiştir. Bu değerler doğrultusunda, hıyar örneklerinde test edilen virüsler ile bulaşıklık oranının %31.7 olduğu belirlenmiştir.

Yapılan testlerde hıyar bitkilerinde TMV, PVY, ToMV ve SqMV virüslerine rastlanmamıştır. Toplanan hıyar örneklerinin %12.9'unun (13 örnek) WMV, %12.9'unun (13 örnek) CMV, %8 (8 örnek)'inin ZYMV, %2'sinin (2 örnek) PRSV ile bulaşık olduğu belirlenmiştir. İki örnekte ikili, bir örnekte de üçlü karışık enfeksiyonu tespit edilmiştir. Karışık enfeksiyonlara ait ayrıntılı bilgi Çizelge 4.4'de görülmektedir.

Çizelge 4.4. Hıyar bitkisinde tespit edilen virüsler bulaşıklık oranları

HIYAR			
Test edilen Virüs	Test edilen örnek sayısı	Virüs tespit edilen örnek sayısı	Hastalık oranı (%)
ToMV	51	0	0
ZYMV	101	7	6.9
WMV	101	11	10.9
TMV	51	0	0
SqMV	101	0	0
PVY	51	0	0
PRSV	101	1	0.99
CMV	101	10	9.90
WMV+CMV	101	2	1.98
ZYMV+PRSV+CMV	101	1	0.99

Elde edilen bu değerler doğrultusunda, Tokat ilinde WMV (%37) kabakgillerde en yaygın virüs olarak belirlenmiştir. 2014 yılındaki survey ve ELISA sonuçlarına göre WMV kavunda %59, karpuzda %35, kabakta %38 ve hıyarda %12.9 oranıyla en yaygın virüs türü olarak belirlenmiştir. WMV'den sonra en yaygın virüslerin sırasıyla ToMV (%14), ZYMV (%12) ve CMV (%11) olduğu tespit edilmiştir. PRSV ve SqMV ile bulaşıklık oranlarının sırasıyla %3.4 ve %0.2 olduğu saptanmıştır. TMV ve PVY hiçbir kabakgil örneğinde belirlenmemiştir. Ayrıca tüm kabakgil bitkileri içerisinde virüsle en fazla bulaşıklığa kabakta (108/146; %74), kavunda (92/127; %72.4), karpuzda (94/197; %47.7) ve hıyarda (32/101; %31.7) rastlanmıştır (Çizelge 4.1, 4.2, 4.3, 4.4).

Çizelge 4.5. 2014 yılında toplanan bitki örneklerinde DAS-ELISA sonucuna göre virüslerin bulunma durumu

Konukçu	Testlenen Örnek Sayısı	WMV	CMV	ZYMV	PRSV	SqMV	ToMV*	PVY*	TMV*
KARPUZ	197 (103)*	69 (%35)	10 (%5)	9 (%4.5)	6 (%3)	0 (%0)	24 (%23)	0 /(%0)	0 (%0)
KAVUN	127 (62)*	75 (%59)	23 (%18)	12 (%9)	5 (%4)	1 (%0.8)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
HIYAR	101 (51)*	13 (%13)	13 (%13)	8 (%8)	2 (%2)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
KABAK	146 (71)*	56 (%38)	19 (%13)	39 (%27)	8 (%5.5)	0 (%0)	16 (%22.5)	0 (%0)	0 (%0)
TOPLAM	571 (287)*	213 (%37)	65 (%11)	68 (%12)	21 (%3.4)	1 (%0.2)	40 (%14)	0 (%0)	0 (%0)

*ToMV, PVY ve TMV virüsleri için 103 karpuz, 51 hıyar, 71 kabak ve 62 kavun örneği olmak üzere toplam 287 örnek test edilmiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

2014 yılı Temmuz ayında Tokat il ve ilçelerinde kavun, karpuz, kabak ve hıyar bitkilerinin yoğun olarak yetiştiriciliğinin yapıldığı alanlardaki virüslerin bulaşıklık oranlarını belirlemek amacıyla sürveyler gerçekleştirilmiştir. İncelenen tarlalarda virüs belirtisi gösteren bitkilerden yaprak örnekleri alınmıştır. Örnek alınan bitkilerin yapraklarında iplikleşme, kabarcık, mozaik, renk açılması ve rozetleşme; bitkinin genelinde gelişme geriliği ve bodurlaşma; meyvede şekil bozukluğu ve deformasyon belirtilerine rastlanmıştır. Ayrıca yapılan sürveylerde belirti göstermeyen bitki örnekleri de alınmıştır.

Sürvey alanlarından toplanan 571 örnek, 5 virüs türü (WMV, CMV, PRSV ve SqMV) için, 287 örnek ise 3 virüs türü (TMV, ToMV ve PVY) için DAS-ELISA yöntemiyle test edilmiştir. (Çizelge 3.3). 571 örneğin 328'inin test edilen virüslerle enfekteli olduğu belirlenmiştir.

127 kavun örneğinin yaklaşık %59'unun WMV, %18'inin CMV, %9.4'ünün ZYMV, %3.9'ünün PRSV ve %0.8'inin SqMV ile bulaşık olduğu tespit edilmiştir. 197 karpuz örneğinin %35'inin WMV, %5.1'inin CMV, %4.6'sının ZYMV, %3'ünün PRSV ile enfekteli olduğu saptanmıştır. Testlenen 103 karpuz örneğinin ise %23'ünün ToMV ile bulaşık olduğu tespit edilmiştir. 146 kabak örneği %38.4 oranında WMV, %26.7 oranında ZYMV, %13 oranında CMV, %5.5 oranında PRSV ile bulaşık olarak belirlenmiştir. Ayrıca 71 kabak örneğinde ise %22.5 oranında ToMV saptanmıştır. Testlenen 101 hıyar örneğinde %12.9 oranlarında WMV ve CMV, yaklaşık %8 oranında ZYMV ve yaklaşık %2 oranında PRSV tespit edilmiştir.

Genel olarak bir değerlendirme yapıldığında test edilen 571 örnekten 213'ünün (%37) WMV, 68'sinin (%12) ZYMV, 65'inin (%11) CMV, 21'inin (%3.4) PRSV, 1 tanesinin (%0.2) SqMV ile bulaşık olduğu belirlenmiştir. TMV, ToMV ve PVY için test edilen 287 örnekten 40 tanesin (%14) ise ToMV ile bulaşık olduğu saptanmıştır. Kabakgil yetiştiricilik alanlarında sorun oluşturan virüslerin tespiti ile ilgili olarak benzer çalışmalar Vargün ve Ertunç (1995), Şevik ve Arlı-Sökmen (2003), Ali ve ark. (2004), Dağ (2005), Papayionnis ve ark. (2005), Köklü ve Yılmaz (2006), Kaya ve

Erkan (2007) tarafından yapılmış olup, üretim alanlarında WMV, ZYMV, PRSV, SqMV, CABVY, PVX ve PVY etmenlerinin varlığı belirlenmiştir.

Yapılan çalışmada Tokat ilinde en yaygın virüsler sırasıyla WMV, ZYMV, CMV, PRSV ve ToMV olarak belirlenmiştir. Ancak incelenen örneklerde SqMV sadece 1 örnekte rastlanırken, PVY ve TMV virüsleri tespit edilmemiştir. Bunun sebebinin ise SqMV virüsünün en önemli vektörleri olan *Diabrotica undecimpunctata howardi* Barber [Chrysomelidae: Coleoptera] ve *Acalymma trivittatum* (Mannerheim)'un bizim ülkemizde bulunmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Kızmaz, 2014).

WMV ve ZYMV mekanik olarak ve afitlerle non persistent olarak taşınmaktadır. Bu iki virüs Dünya'da kabakgıl yetiştirilen alanlarda en yoğun görülen virüsler olarak kabul edilmiştir (Al-Ali ve ark., 2013). Bizim çalışmamızda da benzer şekilde WMV ve ZYMV en yaygın virüsler olarak bulunmuştur.

Elde edilen sonuçlara benzer olarak, Kızmaz (2014) Diyarbakır ilinde kabakgillerde görülen en yaygın virüslerin sırasıyla WMV, ZYMV ve CMV olduğunu belirtmiştir. Şevik ve Arlı-Sökmen (2003), Samsun'da en yaygın virüslerin sırasıyla WMV, ZYMV ve CMV olduğunu, Yeşil (2014), Konya ilinde yapmış olduğu çalışmada en yaygın virüslerin sırasıyla WMV ve ZYMV olduğunu bildirmişlerdir.

Bu konu ile ilgili daha önceden yapılmış çalışmalarda virüslerin bulunma oranının farklı olduğu belirlenmiştir. Köklü ve Yılmaz (2006) yapmış oldukları çalışmada Trakya bölgesinde en yaygın virüslerin sırasıyla ZYMV, WMV ve CMV olduğunu; Kaya ve Erkan (2011)'da dört ilde İzmir, Aydın, Manisa ve Balıkesir illerinde kabakgıl yetiştiricilik alanlarında görülen en yaygın etmenlerin WMV ve CMV olduğunu; Karamanlı ve Kameroğlu (2010) Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyetinde en yaygın virüslerin ZYMV ve CMV olduğunu; Kristic ve ark. (2002)'da Sırbistan'da en yaygın virüslerin ZYMV, CMV nadiren de olsa WMV; Papayiannis ve ark. (2005)'da Kıbrıs'da en yaygın virüslerin PRSW-V, CABYV ve WMV, Dağ (2005)'de Gaziantep ili ve ilçelerinde en yaygın virüslerin ZYMV, CMV ve PVY olduğunu tespit etmişlerdir.

Yapılan arazi srveylerinde ikili ve üçlü karışık enfeksiyonlar da görülmüştür. Karışık enfeksiyonlarda WMV, CMV ve ZYMV en yaygın olan virüsler olarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar Lübnan, İran ve Kuveyt’da yapılan srvey sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Kuveyt’de yapılan çalışmada %93-100 oranında ZYMV+WMV ikili ve ZYMV+MNSV+WMV l karışık enfeksiyon şeklinde tespit edilmiştir. Bunlardan hıyar bitkisinde enfeksiyon ikili karışık enfeksiyon olarak kavun ve kabak bitkilerinde ise l enfeksiyon şeklinde tespit etmişlerdir. ZYMV+WMV hıyarda %70 , kavunda %0 , bal kabağında 6.66 ve kabakta %4.44 olarak tespit edilmiştir (Al-Ali ve ark., 2013). İranda yapılan çalışmada ise kabakgil bitkilerinde 1304 test edilen bitki örneklerinde 117 rnek (%8.97) CMV, ZYMV, WMV ve TSWV ikili karışık enfeksiyon olarak ve 4 örnek (%0.30) ise l karışık enfeksiyon olarak tespit etmişlerdir (Masumi ve ark., 2007).

Yapılan alışma ile kabakgil bitkilerinde karpuz ve kabakta ToMV virüsü Tokat’da ilk olarak tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre ToMV karpuz bitkisinde %23 ve kabakta %22.5 oranında belirlenmiştir. TMV’nin kavun, hıyar ve kabak bitkilerinde enfeksiyon oluşturduğuna dair az oranda da olsa raporlar bulunmaktadır (Mishra, 2004). İran’da yapılan çalışmada *Cucurbitaceae* bitkilerinde ToMV oranı %3.2 olarak belirlenmiştir. Kabakgil bitkilerinde sadece hıyarda %5.7 oranında ToMV bulunmuştur. Ancak diğer kabakgil bitkilerinde ToMV virüsüne rastlanmamıştır (Aghamohammadi ve ark., 2013). Bizim alışmamızda ToMV kabak ve karpuz bitkilerinde tespit edilmiş olup, örneklerle sadece serolojik olarak çalışılmıştır. Elde edilen sonuçların tekrar serolojik ve moleküler olarak teyit edilmesi gerekmektedir. Bu sonuçlara göre, ToMV kabakgil familyasındaki türlerde enfeksiyon oluşturabilmektedir. Diğer taraftan, bu çalışmada kabakgil alanlarında PVY ve TMV’ye rastlanılmamıştır. Bölgede 2009-2010 yıllarında domates yetiştiricilik alanlarında yapılan çalışmada ise %4.6 oranında PVY, %2.3 oranında TMV ve %1.2 oranında ToMV virüsleri belirlenmiştir (Yanar ve ark., 2011). Bu virüslerin domates bitkisinden konukçusu olan diğer farklı bitkilere mekanik yolla bulaşabileceği düşünülmektedir.

WMV, CMV, ZYMV Aphididae familyasının farklı türleriyle ve mekanik olarak taşınmaktadır (Lecoq ve Desbiez, 2012). Bu etmenlerin mekanik olarak sağlıklı komşu bitkilere ve afitlerle komşu tarlalara kolayca yayılması yoğun epidemilerin olmasına yol

açmaktadır. Etkili kimyasal mücadelelerinin olmaması ve yetersiz vektör mücadelesi sonucunda etmenlerin varlığının yıldan yıla yayılmasına yol açmaktadır. Ayrıca gerek tarla içinde gerekse tarla etrafında bulunan yabancı ot populasyonları virüslere konukçuluk yaparak gelecek yılda ilk enfeksiyon kaynağı olmaktadırlar. Bu nedenle yabancı ot kontrolü ve vektör mücadelesine önem verilmelidir.

Sürvey çalışmalarının sonuçlandırılması ve örneklerin test edilmesinden sonra virüs hastalıkları ile en yüksek bulaşmanın sakız kabağı ve kavun bitkilerinde olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun kavun bitkilerinin hastalıklara karşı daha hassas olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Virüs hastalıklarının bulunuşu, yayılışı ve zararı, konukçu-virüs-vektör ilişkisi içinde yıldan yıla hatta mevsimden mevsime değişiklik göstermektedir (Dağ, 2005). Virüslerden kaynaklanan zararın en alt düzeye indirilebilmesi ve kontrol stratejilerinin geliştirilebilmesi için öncelikle yetiştiriciliği yapılan kültür bitkisinde bulunan virüslerin tanısının yapılması gerekmektedir. Virüslerin tanılanmasında gözleme dayanılarak yapılan simptomatolojik çalışmaların, yapılacak serolojik ve moleküler testlerle de desteklenmesi gerekmektedir. Bitki virüslerinin serolojik yöntemlerle teşhisi uzun bir süredir başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Özellikle örnek sayısının fazla olması durumunda oldukça kullanışlı bir yöntem olarak bilinen ELISA yöntemi, ekonomik bakımdan birçok virüs hastalığının rutin olarak test edilmesini mümkün hale getirmiştir.

Virüs hastalıklarının kontrolü, etkili bir kimyasal mücadelesinin bulunmaması ve virüslerin vektör böceklerle çok geniş alanlara yayılmaları nedeniyle oldukça önem taşımaktadır. Bu çalışmada virüs yaygınlık oranlarında gözlenen değişimin virüslerin taşınma şekillerine, konukçu ve vektörlerin uygun iklim koşullarına bağlı olduğu düşünülmektedir.

Kabakgillerde tehdit unsuru olan virüslere karşı daha iyi kontrol stratejilerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada kabakgillerde saptanan WMV ve ZYMV'nin erken dönemde bitkilere bulaşması verimi %100 ve meyvelerin pazarlanabilirliğini %95 oranında kayba uğratmaktadır (Lecoq ve Desbiez, 2012). Bu kayıplar çiftçilerin virüsler hakkında genel bilgi ve kaynaklara sahip olmamasından kaynaklanmaktadır. Bu hastalıkların zararlarını azaltmaya yönelik çalışmalarda virüse karşı dayanıklı çeşitler

kullanılmalı, bölgeye giren fide ve tohum gibi üretim materyallerinin virüs hastalıkları yönünden kontrol edilerek, bulaşık olup olmadığı belirlenmelidir. Virüslerin taşınmasında oldukça etkili olan vektörlerle uygun insektisitler kullanılarak zamanında mücadele yapılmalı, bölgede bulunmayan virüslere karşı gerekli karantina tedbirleri alınarak virüslerin bölgeye girişleri engellenmelidir ve virüslere karşı etkili mücadele yöntemleri uygulanmalıdır.

Sonuç olarak, Tokat ilinde daha önceki çalışmalarda simptomatolojik ve biyolojik olarak yapılan çalışmalarda WMV, ZYMV ve CMV' nin varlığı bildirilmiş olup (Çıtır ve ark., 1998), bu çalışma ile kabakgil yetiştirilen alanlarda virüs hastalıkları serolojik olarak da ilk kez belirlenmiş ve bölgede yaygın olan virüsler tespit edilmiştir. Bu çalışma ileride yapılacak çalışmalar için ön çalışma niteliği taşımaktadır. Ayrıca, elde edilen sonuçlar ilgili kuruluşlar ile paylaşılarak, yöre çiftçisinin bilgilendirilmesi açısından da oldukça önemlidir.

6. KAYNAKLAR

- Aghamohammadi, V., Rakhshandehroo F., Shams-bakhsh M. ve Palukaitis P. 2013. Distribution and genetic diversity of Tomato Mosaic Virus Isolates in Iran. *Journal of Plant Pathology*, 95(2), 339-347.
- Akbay, C., Candemir S. ve Orhan E. 2005. Türkiye’de Yaş Meyve ve Sebze Ürünleri Üretim ve Pazarlaması. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 8(2), 96-107.
- Al-Ali, E.A., Al-Hashash H., Al-Aqeel H. ve Ben H.A. 2013. Multiple important plant viruses are present on vegetable crops in Kuwait. *Journal of Clinical Trials*, 3, 136. doi:10.4172/2167-0870.1000136.
- Ali, A., Natsuaki T. ve Okuda S. 2004. Identification and molecular characterization of viruses infecting cucurbits in Pakistan. *Journal of Phytopathology*, 152, 677–682.
- Anonim, 2015. Web Sitesi. <http://faostat.fao.org>. The FAO Statistical Database (FAOSTAT): Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2015
- Anonim, 2015a. Web Sitesi. <http://www.tuik.gov.tr>, 2014
- Anonim, 2015b. www.faydalarizararları.com. Erişim tarihi (21.10.2015).
- Anonim, 2015c. www.turkcebilgi.com. Erişim tarihi (21.10.2015).
- Anonim, 2015d. www.iygeleniyecekler.com Erişim tarihi (21.10.2015).
- Anonim, 2015e. www.gençziraat.com. Erişim tarihi (21.10.2015).
- Anonim, 2015f. <http://www.tarimkutuphanesi.com>. Erişim tarihi (22.10.2015).
- Anonim, 2015g. <http://www.tarim.gov.tr>. Erişim tarihi (22.10.2015).
- Anonim, 2015h. <http://www.tarimkutuphanesi.com>. Erişim tarihi (02.11.2015).
- Anonim, 2015i. <http://traglor.cu.edu.tr>. Erişim tarihi (02.11.2015).
- Anonim, 2015j. <http://www.eziraat.net>. Erişim tarihi (02.11.2015).
- Anonim, 2015k. <http://www.tarimmarketi.com>. Erişim tarihi (02.11.2015).
- Ayo-John., Ibğtaiyewa E., Mohammed, Adedamola W., Oyagbinrin ve Tunde S. 2014. Virus symptoms and viruses associated with two cucurbit crops grown in a derived savannah agro-ecology in Nigeria. *Albanian Journal of Agricultural Sciences*, 13 (2), 125-130.
- Bananej, K., Kianfar N., Vahdat A., Winter S. ve Menzel W. 2013. Molecular and Serological Identification of Cucumber leaf spot virus in Iran. *Journal of Phytopathology*, 162, 205-208.
- Bananej, K., Kianfar N., Winter S. ve Menzel W. 2014. The status of Cucumber vein yellowing virus in Iran. *Phytopathologia Mediterranea*, 53(2), 269–276.
- Bora, T. ve Karaca İ. 1970. Kültür Bitkilerinde Hastalığın ve Zararın Ölçülmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yardımcısı Ders Kitabı, No: 167
- Clark, M.F. ve Adams A.N. 1977. Characteristics of the microELISA mikroyetki method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. *Journal of General Virology*, 34, 475-83.
- Çalışkan, A.F., 2007. Kabak sarı mozayik virüsü (zucchini yellow mosaic virus, zymv)’nın tanısı ve bitki aktivatörleri kullanılarak mücadele olanaklarının araştırılması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Çıtır, A., Kutluk, D. N. ve Sağlam N. 1998. Amasya, Çorum, Samsun ve Tokat illerinde hıyar ve kabak kültürlerinde görülen virüs hastalıklarının

- simptomatolojik ve biyolojik yöntemlerle tanıları. 8. Fitopatoloji Kongresi, 21-25 Eylül, Ankara. 331-335.
- Dağ D.S., 2005. Gaziantep il ve ilçelerinde yetiştirilen kabakgillere (Cucurbitaceae) zarar veren virüslerin DAS-ELISA yöntemiyle saptanması. Gaziantep Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep.
- Değirmenci, K. ve Güldür, M.E. 2006. Hıyarlarda Zucchini yellow mosaic virus (ZYMV)'ün çapraz koruma (cross protection) ile kontrolü. Bitki Koruma Bülteni 2006, 46(1-4), 13-23.
- Delmiglio, C. ve Pearson M.N. 2006: Effects and incidence of cucumber mosaic virus, watermelon mosaic virus and zucchini yellow mosaic virus in New Zealand's only native cucurbit, *Sicyos australis*. Australasian Plant Pathology, 35, 29–35.
- Ebenezer, G.A., 2010. Detection of viruses and the spatial and temporal spread patterns of viral diseases of Cucurbits (Cucurbitaceae Spp.) in the Coastal Savannah Zone Of Ghana. University Of Cape Coast, Nuclear Agriculture (Mutation Breeding and Plant Biotechnology). M.Sc. Thesis.
- FAO, 2006. Statistical database of food and agriculture organization of the United Nations, <http://faostat.fao.org/faostat/>
- Geboloğlu, N., Cangi R., Edizer Y., Sayılı M. ve Yağcı A. 2011. Tokat İli Yaş Meyve Ve Sebze Sektörü Rekabet Analiz. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat. 2011. Tokat Merkez Sebze Ürünleri Tarımsal Üreticiler Birliği Yayın No: 1.
- Gholamalizadeh, R., Vahdat A., Keshavarz T., Elahinia A. ve Bananej K. 2008. Occurrence and distribution of ten viruses infecting cucurbit plants in Guilan province, Iran. Acta Virologica, 52, 113-118.
- Greber, R.S., Perley D.M. ve Herington M.E. 1988. Some characteristics of Australian isolate of zucchini yellow mosaic virus. Journal of Agriculture Research, 39, 1085-1094.
- Gumus, M., Erkan S. ve Tok S. 2004. Studies on determination of virus diseases in the seeds of some cucurbitaceous species. Journal of Agriculture Faculty of Ege University, 41(1), 49-56.
- Jeffrey, C., 2005. A new system of Cucurbitaceae. Botanicheskii Zhurnal. 90, 332–335.
- Kamberoglu, M.A., Desbiez C. ve Caliskan A.F. 2015. Characterization of an emerging isolate of watermelon mosaic virus in Turkey. International Journal of Agriculture and Biology, 17, 211–215.
- Karamanlı, A. ve Kamberoğlu M.A. 2010. Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti (KKTC)'nde kabakgil yetiştirilen alanlarda Hıyar Mozayik Virüsü (*Cucumber Mosaic Virus*, CMV) ve Kabak Sarı Mozaik Virüsü (Zucchini Yellow Mosaic Virus, ZYMV)' nün surveyı. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 22(3), 66-77.
- Kashtban, A.H., 2011. Bal kabağında kabak sarı mozaik virus'una karşı bazı bitki aktivatörlerinin etkilerinin belirlenmesi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Kaya, A., 2007. İzmir, Aydın, Manisa ve Balıkesir illerinde üretilen kabakgillerdeki viral hastalık etmenlerinin tanılanması, hastalık oranlarının ve çeşit reaksiyonlarının belirlenmesi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir.

- Kaya, A. ve Erkan S. 2007. İzmir, Aydın, Manisa ve Balıkesir illerinde üretilen kabakgillerdeki viral hastalık etmenlerinin tanımlanması, Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi, 27-29 Ağustos. Isparta, 306.
- Kılıç, H.Ç. ve Yardımcı N. 2012. Burdur çine ovası fasulye alanlarında hıyar mozaik virüsü. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 3(2), 12-15.
- Kızmaz, M.Z., 2014. Diyarbakır ve Mardin illeri kabakgil üretim alanlarında görülen viral hastalıkların yaygınlığı, oranları ve etmenlerinin belirlenmesi. Diyarbakır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Diyarbakır.
- Kone, N., Coulibaly A., Koita O., Kone D., Bediako E.A., Knierim D., Menzel W. ve Winter S. 2015. First report of Pepo aphid-borne yellows virus on zucchini in Cote d'Ivoire. New Disease Reports, 31, 27. <http://dx.doi.org/10.5197/j.2044-0588.2015.031.027>.
- Köklü, G. ve Yılmaz O. 2006. Occurrence of cucurbit viruses on field-grown melon and watermelon in the Thrace region of Turkey. Phytoprotection, 87(3), 123-130.
- Krstic, B.B., Berenji J.B., Dukiã N.D., Vico I.M., Katis N.I. ve Papavassiliou C.C. 2002. Identification of viruses infecting pumpkins (cucurbita pepo l.) in Serbia. Proceedings for Natural Sciences, Matica Srpska Novi Sad, 103, 67-79.
- Lecoq, H. ve 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., vol. 84. Elsevier, USA, pp. 67-126
- Malik, A.H., Mansoor S., Iram S., Briddon R.W. ve Zafar Y. 2006. A severe outbreak of melon yellow mosaic disease caused by Zucchini yellow mosaic virus in the Punjab province of Pakistan. Plant Pathology, 55, 285.
- Massumi, H., Samei A., Hosseini P.A., Shaabanian M. ve Rahimian H. 2007. Occurrence, distribution, and relative incidence of seven viruses infecting greenhouse-grown cucurbits in Iran. Plant Disease, 91,159-163.
- Mendoza, A.R., 2002. Cucumber (*Cucumis sativus* L.) In: Field and Vegetable Crops. Agricultural Science and Resource Management in the Tropics and the Subtropics.http://www.tropen.unibonn.de/new_website/englische_seiten/Study/Cucurbitaceae_Papers_1.pdf. Erişim Tarihi: Ocak, 2015
- Mishra, S.R., 2004. Virus and Plant Diseases. Discovery Publishing House Press, New Delhi, India, 224 s.
- Papayiannis, L.C., Ioannou N., Boubourakas I.N., Dovas C.I., Katis N.I. ve Falk B.W. 2005. Incidence of viruses infecting cucurbits in Cyprus. Journal of Phytopathology, 153,530–535.
- Plapung, P. ve Smitamana P. 2014. Incidence of cucumber viruses in Northern Thailand. Journal of Agricultural Technology, 10(1), 167-176.
- Pospieszny, H., Hasiów B. ve Borodynko N. 2007. A Polish Isolate of Zucchini yellow mosaic virus from Zucchini is Distinct from Other European Isolates. Plant Disease, 91, 639. <http://dx.doi.org/10.1094/PDIS-91-5-0639B>.
- Prieto, H., Bruna A., Hinrichsen P. ve Muflouz C. 2001. Isolation and molecular characterization of a Chilean isolate of *Zucchini yellow mosaic virus*, Plant Disease, 85, 644-648.

- Provvidenti, R., 1996. Diseases caused by viruses. In: Zitter, T.A., Hopkins D.L. ve Thomas C.E. (Eds.), Compendium of Cucurbit Diseases. APS Press, Minnesota, USA, pp. 37-45.
- Romay, G., Lecoq H., Geraud-Pouey F., Chirinos D.T. ve Desbiez C., 2014. Current status of cucurbit viruses in Venezuela and characterization of Venezuelan isolate of Zucchini yellow mosaic virus. *Plant Pathology*, 63, 78-87.
- Sertkaya, G., Sertkaya E., Yetişir H. ve Kaya K. 2004. Investigations on incidence and transmission of Zucchini yellow mosaic virus (ZYMV) in cucurbits Hatay province. *Proceedings of the First Plant Protection Congress of Turkey*, 8-10 September 2004, Samsun, Turkey. 217.
- Şevik, M.A. ve Arlı-Sökmen M. 2003. Viruses infecting cucurbits in Samsun, Turkey. *Plant Disease*, 87, 341-344.
- Şevik M.A. ve Arlı-Sökmen M. 2001. Samsun ilinde kabakgil bitkilerinde görülen virüs hastalıkları. IX. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, 3-8 Eylül, Tekirdağ, 180-189.
- Şevik, M.A. ve Toksöz Y. 2008. Occurrence of (SqMV) infecting Pumpkin and Squash growing in Samsun, Turkey. *The Journal of Turkish Phytopathology*, 37(1-3), 15-25.
- Topkaya, Ş., 2015. Kabak sarı mozaik virüsü izolatlarının kodladığı genlerin diziliminin belirlenmesi ve moleküler karakterizasyonu. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Syf: 1-2 Tokat.
- TÜİK, 2014. Bitkisel Üretim İstatistikleri. <http://www.tuik.gov.tr>. Erişim tarihi:23.10.2015.
- Uçar, F. ve Ertunç, F. 1998. Antalya ili kabak seralarında görülen zucchini sarı mozaik virüsü'nün enfeksiyon kaynaklarının belirlenmesi üzerine araştırmalar. VIII.Türkiye Fitopatoloji Kongre Bildirileri, 21-25. Eylül. Ankara, 228-233.
- Vargün, Z. ve Ertunç F. 1995. Sera koşullarında hiyar mozayik ve zucchini sarı mozayik virüslerinin kabak bitkisinde karşılıklı etkileşimleri üzerinde araştırmalar. (7. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, 26-29 Eylül, 1995, Adana). Bildiriler, 387-392.
- Wehner, T.C. ve Maynard D.N. 2003. Cucurbitaceae (Vine Crops) DOI: 10.1038/npg.els.0003723cuke.hort.ncsu.edu/cucurbit/wehner/articles/book14.pdf . Erişim Tarihi: Ocak, 2015
- Yanar, Y. ve Belgüzar S. 2014. Tokat ili domates ekim alanlarında önemli bazı virüslerin belirlenmesi. Domates Yetiştiriciliğinde Entegre Ürün Yönetimi Sempozyumu, Syf: 23.
- Yanar, Y., Yazıcı S., Elibüyük İ., Yanar D. ve Geboloğlu N. 2011. Tokat ili domates ekim alanlarında önemli bazı virüslerin belirlenmesi. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri. Kahramanmaraş.
- Yeşil, S., 2014. Virus diseases of edible seed squash (*Cucurbita pepo* L.) in Konya Province. Fifth International Scientific Agricultural Symposium "Agrosym 2014", 576-581.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı: Fatime KORKMAZ

Doğum Tarihi ve Yeri: 10.01.1991 / ISPARTA

Medeni Hali: Bekar

Yabancı Dili: İNGİLİZCE

Telefon: 0535 330 69 59

E-mail: fatimekorkmaz07@gmail.com

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	Gaziosmanpaşa Üniversitesi	-----
Lisans	Gaziosmanpaşa Üniversitesi	03.07.2013
Lise	Antalya Çağlayan Lisesi	15.06.2007