



GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ

GAZİANTEP İL VE İLÇELERİNDE YETİŞTİRİLEN KABAKGİLLERE (CUCURBITACEAE) ZARAR VEREN VİRÜSLERİN DAS-ELISA YÖNTEMİYLE SAPTANMASI

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ BÖLÜMÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DERYA SEZEN DAĞ

Temmuz 2005

Gaziantep Üniversitesi

GAZİANTEP İL VE İLÇELERİNDE YETİŞTİRİLEN KABAKGİLLERE (CUCURBITACEAE) ZARAR VEREN VİRÜSLERİN DAS-ELISA YÖNTEMİYLE SAPTANMASI

Yüksek Lisans Tezi

Biyoloji Bölümü

DERYA SEZEN DAĞ

Danışman: Doç. Dr. Mehmet ÖZASLAN

Temmuz 2005

Fen Bilimleri Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. Saadettin ÖZYAZICI
FBE Müdürü

Bu tezin Yüksek Lisans/Doktora tezi olarak gerekli şartları sağladığını onaylarım.

Doç. Dr. Mehmet ÖZASLAN
Bölüm Başkanı

Bu tez tarafımızca okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans/Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Mehmet ÖZASLAN
Danışman

Sınav Juri Üyeleri

imza

1. Doç. Dr. Mehmet ÖZASLAN

.....

2. Yrd. Doç. Dr. M.İsmail VAROL

.....

3. Yrd. Doç. Dr. Berna BAŞ

.....

ÖZET

GAZİANTEP İL VE İLÇELERİNDE YETİŞTİRİLEN KABAKGİLLERE ZARAR VEREN VİRÜSLERİN DAS-ELISA YÖNTEMİYLE SAPTANMASI

DAĞ, Derya Sezen

Yüksek Lisans Tezi, Biyoloji Bölümü

Tez Yöneticisi: Doç. Dr. Mehmet ÖZASLAN

Temmuz 2005, 58 sayfa

Bitki virüs hastalıklarının verdiği zarar nedeniyle kabakgil yetiştiriciliği olumsuz yönde etkilenmektedir. Bu zararların önlenmesi amacıyla kabakgil virüsleri serolojik yöntemlerle tanımlanabilmektedir. Simptomlara yönelik teşhislerin yapılması genellikle zor olup; bu symptomların, bitkilerinin genç yapraklarında kıvrılma, buruşma, nokta mozayikleşme, bitkide bodurluk, tepe sürgünlerinde kıvrılmalar, çalılışma, yeşilimsi sarı renkli mozayik, yaprak deformasyonu, yaprak küçülmesi, yaprak şekil bozukluğu, yapraklarda ayakkabı bağı şeklinde incelme, mozayik symptomlar, sararma şeklinde kendini gösterdiği bilinmektedir (Yılmaz vd,1998).

Bu çalışmada; 2004 yılı Temmuz- Ağustos ayları arasında Gaziantep ili ve ilçelerinde kabakgil tarımının yapıldığı bazı lokalitelere arazi çalışmaları yapılmış ve toplanan örnekler belirtilen symptomlara neden olan etmenlerin saptanması amacıyla laboratuara getirilerek DAS-ELISA yöntemiyle CMV, CABYV, ZYMV, ToMV, PVX, PVY, PMMV 'ye karşı testlenmiştir. Yapılan testler sonucunda 56 örnekten 10 tanesinin bir veya daha fazla virüsle bulaşık olduğu ortaya konulmuştur. Bununla birlikte mevcut örneklerden 20 tanesinin CMV, 24'ünün ise ZYMV ve 3 örneğin ise PVY ile bulaşık olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kabakgil, Virüs Hastalıkları, simptom, DAS-ELISA

ABSTRACT

IDENTIFICATION OF CUCURBIT VIRUSES BY DAS-ELISA ASSAYS IN GAZİANTEP

DAĞ, Derya Sezen

M.Sc.in Biology

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Mehmet ÖZASLAN

July 2005, 58 pages

Cucurbit growing is effected negatively due to diseases caused by cucurbit viruses. In order to prevent this damage cucurbit viruses were identified by serologically. Due to this study, it is usually difficult to give definitive diagnosis based on symptoms but occasionally symptoms; are curling, wrinkling, spot mosaics, yellowing, shape deformation on leaves, smaller leaves than normal, buff-colored mosaics, observed on younger leaves of cucurbits and stunting , distortion and fruit deformation on the plants. After this, samples collected and taken to laboratory to determine the virus which caused this symptoms and DAS-ELISA tests were performed to determine CMV, CABYV, ZYMV, ToMV, PMMV, PXV, PYV on the samples collected during July–August in 2004.

At the end of this test out of 56 samples, 10 were found to be infected with one or more virus. As a result of this study 20 samples were infected by CMV and 22 samples were infected by ZYMV and 3 samples were infected by PVY.

Key words : Cucurbits, Virus Diseases, symptom, DAS-ELISA

TEŞEKKÜR

Bu çalışmayı yürütmemde beni yönlendiren, çalışmamın her aşamasında maddi ve manevi hiçbir desteğini esirgemeyen, renkli kişiliği ile çalışmamı çok yönlü sürdürmemi sağlayan ve çalışma sırasında keyif duyduğum kıymetli hocam ve danışmanım Doç. Dr. Mehmet ÖZASLAN' a;

Çalışmalarım sırasında her anlamda desteğini gördüğüm, beni yalnız bırakmayan hocam Yard. Doç. Dr. Canan CAN' a,

Arazi çalışmalarımı birlikte yürüttüğüm Tarım İl Müdürlüğü Bitki Koruma Şubesi Ziraat Mühendislerine ve tekniker kadroya;

Bu çalışmamız sırasında arazi ve laboratuvar çalışmaları sırasında desteğini gördüğüm, yola beraber başladığımız yüksek lisans öğrencilerinden değerli arkadaşlarım Ersen Aydın YAĞMUR'a ve Uzman Biyolog Hakan TÖREMEN'e;

Tezin yazımı aşamasında hiçbir gayretini ve yardımını esirgemeyen Arş.Gör.Zübeyde AKAN'a, Arş. Gör. Fatih YAYLA'ya

İçtenliklerini ve kalplerini daima taze tutan biricik ablalarım Ceren ÇEKEN'e ve Filiz DAĞ'a;

Tezin hazırlanışı esnasında sevgilerini, içtenliklerini, yardımlarını esirgemeyen çok değerli SÖZMEN ailesinin bireylerine;

Teşekkürü kendime bir borç biliyorum...

Derya Sezen DAĞ

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ	v
TABLolar LİSTESİ.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	vii
1.GİRİŞ.....	1
2.LİTERATÜRBİLDİRİŞLERİ.....	11
3.MATERYAL VE METOD.....	29
3.1.Materyal.....	29
3.1.1.Survey yapılan alan ve materyali hakkında bilgiler.....	29
3.1.2.ELISA testinde kullanılan materyaller.....	31
3.2.Metod.....	32
3.2.1.Tarla gözlemleri ve hastalıklı bitkilerin toplanması.....	32
3.2.2.ELISA testi çalışmaları.....	32
4.BULGULAR.....	34
4.1.Simptomatolojik Gözlemler.....	34
4.2.Kabakgillerde Virüs Hastalıklarının Bulunuş ve Yayılış Oranları.....	42
4.2.1.Serolojik Çalışmalar.....	42
5.TARTIŞMA VE SONUÇ.....	46
KAYNAKLAR	50
EKLER	57

ŞEKİLLER LİSTESİ	Sayfa
Şekil 1. CMV' ye ait yaprak küçülmesi.....	35
Şekil 2. CMV' nin mozayik simptomu.....	35
Şekil 3. ZYMV ve PYV' ye ait sararma ve mozayikleşme.....	36
Şekil 4. ZYMV' ye ait yaprakta sararma ve büzüşme ve damar açılması	36
Şekil 5. PVY' ye ait damar açılması, yaprak şekil bozukluğu, kıvrılma....	37
Şekil 6. ZYMV' ye ait nokta mozayikler.....	37
Şekil 7. ZYMV' ye ait yaprak büzüşmesi ve mozayikleşme ve ayakkabı bağı şeklinde incelme.....	38
Şekil 8. CMV' ye ait yaprak deformasyonu.....	38
Şekil 9. ZYMV' e ait yaprak sararması,yaprak şekil bozukluğu ve damar açılması.	39
Şekil 10. CMV' e ait yaprak deformasyonu.....	39
Şekil 11. ZYMV' e ait kabarma, sararma ve mozayikleşme.....	40
Şekil 12. CMV' ye ait kabarma, damar açılması, yeşilimsi sarı mozayikler	40
Şekil 13. ZYMV' ye ait mozayikleşme, damar açılması, yaprak şekil bozukluğu.....	41
Şekil 14. CMV' ye ait bitkide bodurluk, yaprak şeklinde küçülme.....	41

TABLULAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1.1. FAO istatistik veri tabanlarına göre 2004 yılı itibari ile DÜNYA üretim değerleri.	1
Tablo 1.2. <i>Cucurbitaceae</i> familyasına ait bitkilerin Türkiye genelinde bitkisel üretim değerleri (die.gov.tr /tarim/t3xls).....	2
Tablo 1.3. Kabakgillere ait 2004 yılı itibari ile ülkeler çapında üretim değerleri	2
Tablo 3.1. Gaziantep İli ve İlçelerinde Toplanan ve DAS – ELISA Testine Tabi Tutulan Örneklerin Listesi.....	29
Tablo 4.1. DAS-ELISA Testiyle Saptanan Virüslerin Gaziantep İli İlçelerindeki Yüzdelik Dağılımı.....	42
Tablo 4.2. Gaziantep ili ve ilçelerinde toplanan Cucurbitaceae familyasına ait bitkilere zarar veren virüslerin listesi.....	43

SİMGELER VE KISALTMALAR

CABYV	Cucurbit Aphid Borne Yellow Mosaic Virus
CMV	Cucumber Mosaic Virus
DAS-ELISA	Double Antibody Sandwich –ELISA
ELISA	Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay
PMMV	Pepper Mild Mottle Virus
SqMV	Squash Mosaic Virus
PVX	Potato X Virus
PVY	Potato Y Virus
ToMV	Tomato Mosaic Virus
TIP	Termal İnaktivasyon Noktası
ZYMV	Zucchini Yellow Mosaic Virus

1.GİRİŞ

Viral hastalıklar dünya çapında önemli ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Kabakgillerden bugüne kadar 35'den fazla virüs izole edilmiştir (Provvidenti, 1996). Bu virüslerin kompleks ve dinamiksel değişen problemler meydana getirdiği belirlenmiştir (Nameth vd,1986).

Güney Doğu Anadolu Bölgesi, ekonomik ve ekolojik koşulların iyileştirilmesiyle çeşitli kültür bitkilerinin yetiştirilmesi açısından tarımsal potansiyeli yükseltilmiş bir bölge konumuna gelmiştir.

Türkiye'de tarım alanlarının yaklaşık % 3' ü sebze tarımına ayrılmıştır. Ülkemizde yaklaşık olarak 20.216.295 ton değişik türde sebze üretilmektedir.

Türkiye, dünyada Cucurbitaceae familyasına ait sebzelerin en fazla üretildiği ülkelerden biri olma özelliğine sahiptir. Buna bağlı olarak; toplam kabakgıl üretiminin, ülkemizde 1998 yılında 7.617.000 ton olduğu tespit edilmiştir(Anonymous, 1998) .

Tablo 1.1. FAO istatistik veri tabanlarına göre 2004 yılı itibari ile DÜNYA üretim değerleri

Dünya Üretimi (Mt)	Yıl (2004)
Kabak (Pumpkin, Squash,Gourd)	19.015.901
Karpuz	93.481.266
Cantaloupes ve diğer kavunlar	27.371.268
Hıyar ve Cherkins	40.190.104

Tablo 1.2. *Cucurbitaceae* familyasına ait bitkilerin Türkiye genelinde bitkisel üretim değerleri (die.gov.tr /tarim/t3xls)

BİTKİSEL ÜRETİM	2002 /Üretim (ton)
Balkabağı(Pumpkin)	65.000
Kavun (<i>Cucumis melo</i>)	1.820.000
Karpuz (<i>Citrullus vulgaris</i>)	4.575.000
Kabak (Squash)	280.000
Hıyar (<i>Cucumis sativus</i>)	1.670.000
Toplam	20.596.000

Tablo 1.3. Kabakgillere ait 2004 yılı itibari ile ülkeler çapında üretim değerleri

Kabak (Pumpkin, Squash, Gourd)/ Üretim (Mt)	2004 yılı
ÇİN	5.674.200
HİNDİSTAN	3.500.000
UKRAYNA	900.000
ABD	740.000
MISIR	710.000
MEKSİKA	560.000
İRAN	500.000
KÜBA	490.000
İTALYA	460.000
TÜRKİYE	340.000
KORE	271.823
PAKİSTAN	255.000
FRANSA	210.000
ROMANYA	150.000

Ekilebilir alanların çoğu kullanıma açık olduğu halde dünya nüfusunun hızlı artışına paralel olarak artan gereksinimleri karşılamak mümkün olmamaktadır.

Son yıllarda ekilebilir alanların arttırılması yerine birim alandan alınacak ürünün artırılması çabaları ön plana çıkmıştır. Yukarıdaki verilen istatistiki değerler de göstermektedir ki Türkiye kabakgil yetiştiriciliği konusunda atılım çabası içerisinde yer almalıdır. Kabakgil sebze türlerinin tarımında karşılaşılan birçok problem (bakteri, fungus vs.) yanında özellikle virüs hastalıklarının özel bir önemi vardır(Yılmaz ve Davis,1984; Yılmaz ve ark., 1992 ve 1993).

Hıyar; vitaminler ve diğer besin maddeleri (C, B vitamini, niacin, protein, yağ, karbonhidrat, kalsiyum, fosfor, demir) bakımından beslenme üzerinde önemli rol oynamaktadır. GAP bölgesi için yapılan çalışmalarda Kydma, Medina, Amira, ve Delila çeşitlerinin yetiştirilebileceği ve bunlardan Medina ve Amira'nın diğerlerine oranla daha fazla verim verdiği belirlenmiştir. Karpuz az kalorili fakat besin değeri yüksek bir bitkidir. Daha önce yapılan çalışmalarda; karpuzda yüksek oranda bulunan likopenin güçlü bir antioksidan özelliği gösterdiği saptanmıştır. Bununla birlikte likopence zengin besinlerle beslenen insanların kalp krizi riskinin yarı yarıya azaldığı rapor edilmiştir (<http://tabiateczanesi.hyperm>). Hıyar, karpuz ve kavunda yüksek oranda A ve C vitamini bulunmaktadır. Ayrıca karpuzda bulunan likopen-beta karoten bileşeninin vücuda koruma sağladığı ortaya konmuştur. Bununla birlikte karpuzun bünyesinde bulunan potasyumun kan basıncını kontrol etmede yardımcı bir rol oynadığı da gösterilmiştir.

Bütün virüsler bitkilere etki ederek ömrünü kısaltır, ürünlerin niteliğini bozar, niceliğini azaltır. Bazı virüsler ise sadece ürünün kalitesini bozarak pazarlama değerini düşürür. Kabakgiller familyasına zarar veren virüslerden CMV; kabakta yapraklarda kıvrılma, buruşma, nokta mozaikleşme, sararma, bitkide bodurluk, tepe sürgünlerinde kıvrılmalar, tepede toplanma, çalılışma, karpuzda; soluk sarı leke, yeşilimsi sarı renkli mozaik, yaprak deformasyonu, düzensiz sarı benekler, çiçek dokusunda nekrozlaşma gibi belirtiler gösterirken hıyarda; sarı lekeler, kıvrıcıklaşma, çalılışma, büzüşme, kavunda; yaprak renginde açılmalar, yaprak küçülmesi, yaprak kıvrılması, yaprak şekil bozukluğu, büzüşme, mozaik gibi belirtilerle kendini göstermektedir. Kabakgillerde etkili olan diğer bir virüs ZYMV ise mozaikleşme, sararma, cüceleşme, yapraklarda ayakkabı bağı gibi incelme, klorotik lokal lezyonlar, nekrozlaşma gibi belirtiler göstermektedir.

Bugüne kadar yapılan çalışmalar neticesinde Cucurbitaceae familyasına ait türlerin; *Benincasa hispida* (syn. *Benincasa cerifera*; *Cucurbita hispida*), *Bryonia cretica*, *Bryonia dioica*, *Bryonopsis laciniosa* (syn. *Bryonia laciniosa*), *Citrullus colocynthis* (syn. *Colocynthis vulgaris*, *Cucumis colocynthis*), *Citrullus lanatus*, *Citrullus lanatus* var. *lanatus* (syn. *Citrullus aedulis*; *Citrullus lanatus* var. *caffer*; *Citrullus vulgaris*; *Colocynthis citrullus*; *Cucurbita citrullus*), *Citrullus vulgaris* (syn. *Citrullus lanatus* var. *lanatus*; *Citrullus aedulis*; *Citrullus lanatus* var. *caffer*; *Colocynthis citrullus*; *Cucurbita citrullus*), *Citrullus vulgaris* var. *fistulosus*, *Coccinea grandis*, *Cucumis melo* (syn. *Cucumis chito*; *Cucumis dudaim aegyptiacus*; *Cucumis flexuosus*; *Cucumis melo* var. *acidulus*; *Cucumis melo* var. *aegyptiacus*; *Cucumis melo* var. *ameri*; *Cucumis melo* var. *duripulposus*; *Cucumis melo* var. *hibernus*; *Cucumis melo* var. *makuwa*; *Cucumis melo* var. *microspermus*; *Cucumis microspermus*; *Cucumis momordica*), *Cucumis melo* var. *cantalupensis* (syn. *Cucumis melo* var. *reticulatus*), *Cucumis melo* var. *momordica*, *Cucumis metuliferus*, *Cucumis sativus* *Cucurbita maxima*, *Cucurbita maxima* x *C. moschata*, *Cucurbita moschata* (syn. *Cucurbita pepo* var. *moschata*), *Cucurbita okechobeensis*, *Cucurbita pepo* (syn. *Cucumis pepo*; *Cucurbita mammeata*), *Cucurbitaceae*, *Ecballium elaterium* (syn. *Momordica elaterium*) *Echinocystis*, *Lagenaria cineraria*, *Lagenaria cylindrica* *Lagenaria leucantha* (syn. *Lagenaria siceraria*; *Cucurbita lagenaria*; *Cucurbita leucantha*; *Cucurbita longa*; *Cucurbita siceraria*; *Lagenaria lagenaria*; *Lagenaria vulgaris*), *Lagenaria siceraria* (syn. *Cucurbita lagenaria*; *Cucurbita leucantha*; *Cucurbita longa*; *Cucurbita siceraria*; *Lagenaria lagenaria*; *Lagenaria leucantha*; *Lagenaria vulgaris*), *Luffa acutangula* (syn. *Cucumis acutangulus*), *Luffa cylindrica* (syn. *Luffa aegyptiaca*; *Luffa pentandra*; *Momordica cylindrica*; *Momordica luffa*), *Marah macrocarpus*, *Marah oreganus*, *Melothria liukiuensis*, *Melothria pendula*, *Momordica balsamina*, *Momordica charantia* (syn. *Momordica muricata*), *Telfairia occidentalis*, *Trichosanthes anguina* (syn. *Trichosanthes cucumerina* var. *anguina*), *Trichosanthes rostrata* olduğu saptanmıştır.

Cucurbitaceae familyasına ait türlerin hassas olduğu virüslerin ise, *Benincasa hispida*, *Trichosanthes mottle* (?) potyvirus, *Bryonia cretica*, *White bryony* (?)

potyvirus, Bryonia dioica, Bryonia mottle (?) potyvirus, White bryony mosaic (?) carlavirus, Bryonopsis laciniosa, Melothria mottle (?) potyvirus, Citrullus colocynthis, Watermelon chlorotic stunt bigeminivirus Citrullus lanatus, Beet curly top hybrigeminivirus, Beet western yellows luteovirus, Cassia mild mosaic (?) carlavirus, Cole latent (?) carlavirus, Cucumber green mottle mosaic tobamovirus, Cucumber mosaic cucumovirus, Cucumber vein yellowing virus, Lettuce infectious yellows (?) closterovirus, Melon leaf curl bigeminivirus, Melon necrotic spot carmovirus, Melon rugose mosaic tymovirus, Melothria mottle (?) potyvirus, Okra mosaic tymovirus, Peanut mottle potyvirus, Peanut stunt cucumovirus, Ribgrass mosaic tobamovirus, Squash mosaic comovirus, Strawberry latent ringspot (?) nepovirus, Trichosanthes mottle (?) potyvirus, Watermelon chlorotic stunt bigeminivirus, Watermelon curly mottle bigeminivirus, Watermelon Moroccan mosaic (?) potyvirus, Watermelon mosaic 1 potyvirus, Watermelon mosaic 2 potyvirus, Wild cucumber mosaic tymovirus, Zucchini yellow fleck potyvirus, Zucchini yellow mosaic potyvirus, Citrullus lanatus var. Lanatus, Citrullus vulgaris, Cucumber green mottle mosaic tobamovirus, Cucumber vein yellowing virus, Telfairia mosaic potyvirus, Watermelon chlorotic stunt bigeminivirus, Wild cucumber mosaic tymovirus, Citrullus vulgaris var. Fistulosis, Cucumis melo, Abutilon mosaic bigeminivirus, Alfalfa mosaic alfamovirus, Apple mosaic ilarvirus, Arabis mosaic nepovirus, Beet pseudo-yellows (?) closterovirus, Cacao yellow mosaic tymovirus, Cassia mild mosaic (?) carlavirus, Cherry leaf roll nepovirus, Cucumber leaf spot carmovirus, Cucumber mosaic cucumovirus, Daphne X potyvirus, Humulus japonicus ilarvirus, Kyuri green mottle mosaic tobamovirus, Lettuce infectious yellows (?) closterovirus, Melon leaf curl bigeminivirus, Melon necrotic spot carmovirus, Melon Ourmia ourmiavirus, Melon rugose mosaic tymovirus, Melon variegation (?) cytorhabdovirus, Melon vein-banding mosaic (?) potyvirus, Melothria mottle (?) potyvirus, Muskmelon vein necrosis carlavirus, Papaya ringspot potyvirus, Pea streak carlavirus, Peanut stunt cucumovirus, Pepper Moroccan tombusvirus, Pepper veinal mottle potyvirus, Prune dwarf ilarvirus, Squash mosaic comovirus, Strawberry latent ringspot (?) nepovirus, Telfairia mosaic potyvirus, Tobacco mosaic tobamovirus, Tobacco necrosis necrovirus, Tobacco rattle tobavirus, Tobacco ringspot nepovirus, Tobacco streak ilarvirus, Tomato black ring nepovirus,

Trichosanthes mottle (?) potyvirus, Watermelon curly mottle bigeminivirus, Watermelon Moroccan mosaic (?) potyvirus, Watermelon mosaic 1 potyvirus, Watermelon mosaic 2 potyvirus, Wild cucumber mosaic tymovirus, Zucchini yellow fleck potyvirus, Zucchini yellow mosaic potyvirus, Cucumis melo var. Cantalupensis, Watermelon curly mottle bigeminivirus, Cucumis melo var. Momordica, Cucumis metuliferus, Melon Ourmia ourmiavirus, Papaya ringspot potyvirus, Squash mosaic comovirus, Watermelon mosaic 1 potyvirus, Watermelon mosaic 2 potyvirus, Zucchini yellow mosaic potyvirus, Cucumis sativus, Abutilon mosaic bigeminivirus, Alfalfa mosaic alfamovirus, Apple mosaic ilarvirus, Apple stem pitting virus, Arabis mosaic nepovirus, Arracacha A nepovirus, Arracacha B (?) nepovirus, Artichoke Italian latent nepovirus, Artichoke mottled crinkle tombusvirus, Artichoke vein banding (?) nepovirus, Artichoke yellow ringspot nepovirus, Asparagus 2 ilarvirus, Beet curly top hybrid bigeminivirus, Beet mild yellowing luteovirus, Beet pseudo-yellows (?) closterovirus, Beet western yellows luteovirus, Blueberry leaf mottle nepovirus, Broad bean wilt fabavirus, Cacao necrosis nepovirus, Caraway latent (?) nepovirus, Carnation mottle carmovirus, Carnation ringspot dianthovirus, Cassava green mottle nepovirus, Cassia mild mosaic (?) carlavirus, Cassia yellow blotch bromovirus, Cherry leaf roll nepovirus, Cherry rasp leaf nepovirus, Chicory yellow mottle nepovirus, Citrus ringspot virus, Clover yellow mosaic potexvirus, Clover yellow vein potyvirus, Cowpea chlorotic mottle bromovirus, Cucumber chlorotic spot (?) closterovirus, Cucumber green mottle mosaic tobamovirus, Cucumber leaf spot carmovirus, Cucumber mosaic cucumovirus, Cucumber necrosis tombusvirus, Cucumber soil-borne carmovirus, Cucumber toad-skin (?) rhabdovirus, Cucumber vein yellowing virus, Cymbidium mosaic potexvirus, Cymbidium ringspot tombusvirus, Dandelion yellow mosaic sequivirus, Daphne X potexvirus, Dogwood mosaic (?) nepovirus, Eggplant mosaic tymovirus, Eggplant mottled crinkle tombusvirus, Elderberry latent (?) carmovirus, Elm mottle ilarvirus, Epirus cherry ourmiavirus, Erysimum latent tymovirus, Eucharis mottle (?) nepovirus, Foxtail mosaic potexvirus, Fragaria chiloensis (?) ilarvirus, Grapevine Bulgarian latent nepovirus, Grapevine chrome mosaic nepovirus, Grapevine fanleaf nepovirus, Grapevine line pattern (?) ilarvirus, Heracleum latent trichovirus, Honeysuckle latent carlavirus, Humulus japonicus ilarvirus,

Hypochoeris mosaic (?) furovirus, Kalanchoe isometric virus, Kyuri green mottle mosaic tobamovirus, Lettuce infectious yellows (?) closterovirus, Lisianthus necrosis (?) necrovirus, Lucerne Australian latent nepovirus, Maracuja mosaic (?) tobamovirus, Melandrium yellow fleck bromovirus, Melon leaf curl bigeminivirus, Melon necrotic spot carmovirus, Melon Ourmia ourmiavirus, Melon rugose mosaic tymovirus, Melothria mottle (?) potyvirus, Muskmelon vein necrosis carlavirus, Okra mosaic tymovirus, Olive latent ringspot nepovirus, Olive latent 1 (?) sobemovirus, Papaya ringspot potyvirus, Parsnip leafcurl virus, Parsnip yellow fleck sequivirus, Passionfruit woodiness potyvirus, Pea early browning tobravirus, Pea streak carlavirus, Peanut clump furovirus, Peanut mottle potyvirus, Peanut stunt cucumovirus, Pelargonium zonate spot ourmiavirus, Pepino mosaic potexvirus, Pepper Moroccan tombusvirus, Pepper ringspot tobravirus, Pepper veinal mottle potyvirus, Plantain 8 (?) carlavirus, Plum American line pattern ilarvirus, Poplar mosaic carlavirus, Potato 14R (?) tobamovirus, Potato Andean latent tymovirus, Potato black ringspot nepovirus, Potato U nepovirus, Primula mosaic potyvirus, Prune dwarf ilarvirus, Prunus necrotic ringspot ilarvirus, Radish mosaic comovirus, Raspberry ringspot nepovirus, Red clover necrotic mosaic dianthovirus, Ribgrass mosaic tobamovirus, Rose (?) tobamovirus, Rubus Chinese seed-borne (?) nepovirus, Silene X (?) potexvirus, Sowbane mosaic sobemovirus, Soybean mild mosaic virus, Spinach latent ilarvirus, Spring beauty latent bromovirus, Squash mosaic comovirus, Strawberry latent ringspot (?) nepovirus, Sweet clover necrotic mosaic dianthovirus, Sweet potato ringspot (?) nepovirus, Telfairia mosaic potyvirus, Tobacco mosaic tobamovirus, Tobacco necrosis necrovirus, Tobacco rattle tobravirus, Tobacco ringspot nepovirus, Tobacco streak ilarvirus, Tobacco stunt varicosavirus, Tomato aspermy cucumovirus, Tomato black ring nepovirus, Tomato bushy stunt tombusvirus, Tomato ringspot nepovirus, Tomato spotted wilt tospovirus, Trichosanthes mottle (?) potyvirus, Tulip X potexvirus, Turnip crinkle carmovirus, Ullucus mild mottle tobamovirus, Urd bean leaf crinkle virus, Watermelon curly mottle bigeminivirus, Watermelon Moroccan mosaic (?) potyvirus, Watermelon mosaic 1 potyvirus, Watermelon mosaic 2 potyvirus, White clover mosaic potexvirus, Wild cucumber mosaic tymovirus, Zucchini yellow fleck potyvirus, Zucchini yellow mosaic potyvirus, Cucurbita maxima, Apple mosaic ilarvirus,

Bean yellow mosaic potyvirus, Beet curly top hybrigeminivirus, Cherry leaf roll nepovirus, Clover yellow mosaic potexvirus, Cucumber leaf spot carmovirus, Cucumber mosaic cucumovirus, Daphne X potexvirus, Elm mottle ilarvirus, Eucharis mottle (?) nepovirus, Grapevine fanleaf nepovirus, Humulus japonicus ilarvirus, Kyuri green mottle mosaic tobamovirus, Lettuce infectious yellows (?) closterovirus, Lisianthus necrosis (?) necrovirus, Maracuja mosaic (?) tobamovirus, Melandrium yellow fleck bromovirus, Melon leaf curl bigeminivirus, Melothria mottle (?) potyvirus, Papaya ringspot potyvirus, Pea seed-borne mosaic potyvirus, Peanut stunt cucumovirus, Poplar mosaic carlavirus, Prunus necrotic ringspot ilarvirus, Radish mosaic comovirus, Sowbane mosaic sobemovirus, Squash leaf curl bigeminivirus, Squash mosaic comovirus, Strawberry latent ringspot (?) nepovirus, Sunflower ringspot (?) ilarvirus, Tobacco necrosis necrovirus, Tobacco ringspot nepovirus, Tobacco streak ilarvirus, Tomato bushy stunt tombusvirus, Watermelon curly mottle bigeminivirus, Watermelon mosaic 1 potyvirus, Watermelon mosaic 2 potyvirus, Wild cucumber mosaic tymovirus, Zucchini yellow fleck potyvirus, Zucchini yellow mosaic potyvirus, Cucurbita maxima, C.moschata, Trichosanthes mottle (?) potyvirus, Cucurbita moschata, Beet curly top hybrigeminivirus, Beet pseudo-yellows (?) closterovirus, Beet western yellows luteovirus, Cucumber mosaic cucumovirus, Kyuri green mottle mosaic tobamovirus, Lettuce infectious yellows (?) closterovirus, Lisianthus necrosis (?) necrovirus, Maracuja mosaic (?) tobamovirus, Melandrium yellow fleck bromovirus, Melon leaf curl bigeminivirus, Melon necrotic spot carmovirus, Melothria mottle (?) potyvirus, Papaya ringspot potyvirus, Peanut stunt cucumovirus, Prune dwarf ilarvirus, Prunus necrotic ringspot ilarvirus, Rose (?) tobamovirus, Squash leaf curl bigeminivirus, Squash mosaic comovirus, Tobacco ringspot nepovirus, Tobacco streak ilarvirus, Trichosanthes mottle (?) potyvirus, Watermelon curly mottle bigeminivirus, Watermelon mosaic 1 potyvirus, Watermelon mosaic-2 potyvirus, Zucchini yellow mosaic potyvirus, Cucurbita okechobeensis, Watermelon mosaic 2 potyvirus, Zucchini yellow mosaic potyvirus, Cucurbita pepo, Alfalfa mosaic alfamovirus, Arabis mosaic nepovirus, Arracacha A nepovirus, Artichoke Italian latent nepovirus, Artichoke mottled crinkle tombusvirus, Artichoke vein banding (?) nepovirus, Beet curly top hybrigeminivirus, Beet mosaic potyvirus, Beet western yellows

luteovirus, Cacao yellow mosaic tymovirus, Cassia mild mosaic (?) carlavirus, Cassia yellow spot potyvirus, Cherry leaf roll nepovirus, Chicory yellow mottle nepovirus, Clover yellow vein potyvirus, Cowpea chlorotic mottle bromovirus, Cucumber leaf spot carmovirus, Cucumber mosaic cucumovirus, Eggplant mottled crinkle tombusvirus, Elm mottle ilarvirus, Grapevine chrome mosaic nepovirus, Kyuri green mottle mosaic tobamovirus, Lettuce infectious yellows (?) closterovirus, Lisianthus necrosis (?) necrovirus, Melon rugose mosaic tymovirus, Melothria mottle (?) potyvirus, Okra mosaic tymovirus, Olive latent 1 (?) sobemovirus, Papaya ringspot potyvirus, Pea streak carlavirus, Peanut clump furovirus, Peanut stunt cucumovirus, Pelargonium zonate spot ourmiavirus, Pepper Indian mottle potyvirus, Pepper Moroccan tombusvirus, Pepper mottle potyvirus, Poplar mosaic carlavirus, Prune dwarf ilarvirus, Prunus necrotic ringspot ilarvirus, Spring beauty latent bromovirus, Squash leaf curl bigeminivirus, Squash mosaic comovirus, Strawberry latent ringspot (?) nepovirus, Telfairia mosaic potyvirus, Tobacco mosaic satellivirus, Tobacco mosaic tobamovirus, Tobacco necrosis necrovirus, Tobacco ringspot nepovirus, Tobacco streak ilarvirus, Tomato black ring nepovirus, Tomato bushy stunt tombusvirus, Tomato ringspot nepovirus, Trichosanthes mottle (?) potyvirus, Turnip mosaic potyvirus, Watermelon curly mottle bigeminivirus, Watermelon Moroccan mosaic (?) potyvirus, Watermelon mosaic 1 potyvirus, Watermelon mosaic 2 potyvirus, White clover mosaic potexvirus, Wild cucumber mosaic tymovirus, Zucchini yellow fleck potyvirus, Zucchini yellow mosaic potyvirus, Cucurbitaceae, Apple stem grooving capillovirus, Beet curly top hybrigeminivirus, Ecballium elaterium, Squash mosaic comovirus, Zucchini yellow fleck potyvirus Echinocystis, Wild cucumber mosaic tymovirus, Lagenaria cineraria, Lagenaria cylindrica, Urd bean leaf crinkle virus, Lagenaria leucantha, Trichosanthes mottle (?) potyvirus, Lagenaria siceraria, Cucumber green mottle mosaic tobamovirus, Melon necrotic spot carmovirus, Zucchini yellow fleck potyvirus, Luffa acutangula, Cucumber leaf spot carmovirus, Epirus cherry ourmiavirus, Maracuja mosaic (?) tobamovirus, Melon Ourmia ourmiavirus, Watermelon mosaic 1 potyvirus, Watermelon mosaic 2 potyvirus, Zucchini yellow mosaic potyvirus, Luffa cylindrica, Trichosanthes mottle (?) potyvirus, Marah macrocarpus, Wild cucumber mosaic tymovirus, Marah oreganus, Wild cucumber mosaic tymovirus,

Melothria liukiensis, Melothria mottle (?) potyvirus, Melothria pendula, Watermelon mosaic 1 potyvirus, Zucchini yellow mosaic potyvirus, Momordica balsamina, Abelia latent tymovirus, Abutilon mosaic bigeminivirus, Apple mosaic ilarvirus, Cherry leaf roll nepovirus, Cucumber mosaic cucumovirus, Epirus cherry ourmiavirus, Okra mosaic tymovirus, Olive latent 1 (?) sobemovirus, Prune dwarf ilarvirus, Prunus necrotic ringspot ilarvirus, Tobacco rattle tobavirus, Tobacco streak ilarvirus, Momordica charantia, Ribgrass mosaic tobamovirus, Trichosanthes mottle (?) potyvirus, Watermelon mosaic 1 potyvirus, Telfairia occidentalis, Telfairia mosaic potyvirus, Trichosanthes anguina, Trichosanthes mottle (?) potyvirus, Trichosanthes rostrata, Trichosanthes mottle (?) potyvirus oldukları saptanmıştır. Bu çalışmamızda Gaziantep ili ve ilçelerinde yetiştiriciliği yapılan kabakgil familyasına ait bitkilerin survey çalışmalarıyla viral zararlılık düzeyini saptamayı amaçladık. Bu çalışma türü bu bölge için yapılmış ilk çalışma niteliğini taşımakla beraber, bulgularımızın üreticilere yön verme niteliği taşımaktadır.

2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ

Dünyada kabakgil üretiminin yapıldığı bölgelerde yaygın olarak zarar veren virüs hastalıklarının başında Cucumber Chlorotic Spot, Cucumber Mosaic Virüs satellit RNA, Cucumber Necrosis, Cucumber Soil Borne, Cucumber Toad-Skin, Cucumber Green Mottle Mosaic, Cucumber Vein Yellowing Virüs, Melon Variagation, Melon Vein Banding Mosaic, Melon Leaf Curl, Melon Necrotic Spot, Melon Rugosa Mosaic, Squash Leaf Curl, Squash Mosaic Curl, Squash Mosaic Virus, Zucchini Yellow Fleck, Zucchini Yellow Mosaic Virus, Watermelon Moroccan Mosaic, Watermelon Chlorotic Stunt, Watermelon Curly Mottle, Watermelon Mosaic Virus-1 ve Watermelon Mosaic Virus-2, Cucumber Chlorotic Spot Virus, Cucumber Leaf Spot Virus, Cucumber Mosaic Virüs ve Melon Ourmia virüsleri gelmektedir (Brunt vd, 1996).

Lindberg vd. (1956) tarafından Amerika' da Wisconsin, Kaliforniya ve Florida eyaletlerinde 13 farklı virüsün kabakgiller üzerinde olumsuz etkileri gözlenmiştir. Tespit edilen virüsler, fiziksel yapıları ve virüs-vektör ilişkileri dikkate alınarak Melon Mosaic ve Squash Mosaic olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Çalışma sonucunda melon grubu içerisine dahil edilen virüslerin; kavun ve şeftali yaprak bitleriyle taşındığı, yaklaşık 60 °C de inaktif oldukları, son sulandırma noktasının 5×10^{-3} değerinde olduğu ve in vitro koşullarında virüsün inaktif olma süresinin 28 gün olduğu rapor edilmiştir.

Cohen ve Nitzany 1963 yılında İsrail' de cross-protection, böcek vektörleri, fiziksel yapısı ve konukçu dizisi ile ilgili kabakgillerde zararlı virüslerle ilgili yaptıkları çalışmalarda Bottle-guard Mosaic, Cucumber Mosaic, Melon Mosaic, Squash Mosaic, Squirting Cucumber Mosaic Virus olmak üzere 5 virüsün tanımını yapmışlardır. *Epilachna chrysomelina* F. ninde SqMV'nin vektörü olduğunu ortaya koymuşlardır. Squirting Cucumber Mosaic Virüsü'nü Squirting Cucumber'den (*Ecbalium. eletaryum*) izole ettikleri için bu virüse Squirting Cucumber Mosaic Virüsü ismini vermişlerdir. Virüsün konukçuları kabakgillerle sınırlı kalmıştır. Termal inaktivasyon noktası 45-55 °C, son

sulandırma noktasını 10^{-5} oda sıcaklığında inaktivasyon süresi 24 saat den az, kuru yaprakta bu süre 7 güne ulaşmıştır. Araştırmacılar *Aphis gossypii*'nin de bu virüsün vektörü olduğunu saptamışlardır. Bu virüs Melon Mosaic Virüsü grubundaki virüslerle bazı benzerlikler göstermesine rağmen cross-protection testleri ile yapılan çalışmalarda bu virüsün bunlarla ilişkili olmadığını belirlenmiştir.

Kabakgillerde zararlı diğer bir virüs, Watermelon Mosaic Virus-2 (WMV-2) dir. Bu virüse karpuz olmak üzere kabak, kavun ve hıyar gibi bitkiler konukçuluk etmektedir. Watermelon Mosaic Virus-2, konukçu bitkilerde mozayık, beneklenme, yapraklarda şekil bozuklukları şeklinde belirtiler oluşturmaktadır (Webb vd, 1965).

Purcifful vd. 1981'de Cowpea Mozayik Virüsü, Hıyar Mozayik Virüsü, Southern Fasulye Mozayik Virüsü ve Kabak Mozayik Virüsü' lerini liyofilize etmişlerdir, ayrıca antiserumlarını elde ederek SDS-PAGE testini uygulamışlardır.

Ullman vd. (1991), Hawaii adalarında 1988-1989 yılları arasında ticari olarak yetiştirilen kabakgil türlerinden *Momordica charantia*, *Cucumis dispaccus* ve *Lagenaria siceraria*'e Hıyar Mozayik Virüsü'nün zarar verdiğini saptamışlardır. Buna ek olarak CMV'nin *Aphis gossypii* ve *Myzus persicae* ile taşındığını ve bu virüsün yapmış olduğu zararı önlemek için yaprak bitleri ile mücadelenin önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Kaliforniya'da yapılmış benzer bir çalışmada (Daniels ve Campbell, 1992). 30 tane Hıyar Mozayik Virüsü izolatu CMV-1 ve CMV-2 olmak üzere serolojik özelliklerine göre iki grup altında toplanmıştır. Araştırmada, izolatların konukçu dizisi, konukçu- virüs ilişkileri ve serolojik özellikleri poliakrilamid jel elektroforezi yöntemi kullanılarak saptanmıştır.

Brunt vd. (1996), Tucson, Arizona yakınlarındaki germplazm üretim merkezlerinde yetiştirilen kabak çeşitlerinden alınan ve seralara konulan bitkilerden 5 ayrı virüs izole etmişlerdir. Daha sonra bu virüslerin tek ve karışık infeksiyonlarının konukçu bitkilerde oluşturduğu belirtileri arazi

koşullarında yetişen bitkilerle karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar ayrıca mekanik yolla taşınması, vektörle taşınması, partikül yapıları, konukçu dizilimleri ve serolojik özellikleri göz önünde tutarak bu virüslerin birbirlerinden farklı olduklarını saptamışlardır. Hıyar Mozayik Virüsü, Watermelon Mosaic Virüsü-1, SqMV-2, Watermelon Curly Mottle Virüsleri mekanik olarak taşınmaktadır. Lactuce Infectious Yellows Virüs' ü mekanik olarak taşınmamakta sadece beyaz sinekle taşınmaktadır. Bu virüsler kabakgilleri infekte ettiği gibi Buffalo gourd'u da doğal olarak infekte edebilmektedir.

Kabakgillere zarar veren virüslerden Squash Mosaic Virus (SqMV), Kaliforniya'da daha sonra Meksika, Portoriko ve Venezüella' da rapor edilmiştir. Bu virüs purifiye edilerek 1947 yılında ilk defa Elektron Mikroskopu altında incelenmiştir. Purifiye edilen SqMV'de bulunan üç komponent ultra santrifüj ile ayrılmış ve en az iki farklı yapıdaki partikülün varlığı ortaya konulmuştur. Üç komponentin biyofiziksel ve biyokimyasal özellikleri ve RNA içerikleri incelenmiştir (Lastra ve Munz, 1969).

Squash Mosaic Virüsü (Cucurbit Ring Mosaic Virus, Muscmealom Mosaic Virus, Pumpkin Mosaic Virus) ilk kez Freitag (1956) tarafından *Cucurbita pepo* ' da Kaliforniya'da rapor edilmiştir.

Rosemeyer vd. (1981b) Squash Mosaic Virüsü ile infekteli yaprak dokusundan hazırlanan özsuyu preparasyonlarını SqMV antiserumu ile kombine ederek Transmission Elektron Mikroskopu altında incelemişlerdir. Araştırmacılar bu virüsün, infekteli kabak bitkilerinden hazırlanan örneklerde de kolaylıkla Elektron mikroskop altında purifikasyona gerek duymadan izlenebileceğini bildirmişlerdir.

SqMV'nin Chloroform kullanılarak purifiye edilmesi sonucunda virüsün bir miktar kaybolduğu görülmüştür. Ancak, ekstrakta % 6 lık PEG ve 0.2 M NaCl ilave edilerek çöktürülmesi sonucunda virüs partiküllerinin kısmi purifikasyonunda virüs konsantrasyonunda bir artış sağlanmıştır. Jel Kromatografi yöntemi ile virüs partikülleri konukçu protein bileşimlerinden ayrılabilir. Elektroforeze tabi tutulan virüs süspansiyonlarının oluşturduğu band sayısı kullanılan purifikasyon yöntemine göre değişiklik

göstermektedir. Sucrose Density Gradient Santrifüj uygulandıktan sonra elde edilen virüs süspansiyonu 3 komponent içermektedir. En alttaki komponent infektivite özelliğine sahip, ortadaki ve üstteki komponentler ise infektif özelliğe sahip değildir. Üstteki komponent boş partikülleden, alttaki ve ortadaki komponentler de dolu partiküllerden oluşmaktadır. Bu yapıların biçimleri Elektron Mikroskobu altında yapılan çalışmalarla gözlemlenmiştir. Purifikasyondan sonra virüs partikülleri görünüşte agregatlaşmaya doğru güçlü bir eğilim göstermiştir. İzometrik yapıdaki virüs partiküllerinin çapı ortalama 28 nm dir (Lastra ve Munz, 1969). SqMV'nin izoelektrik noktası 4.65 ve partikül komponentlerinin sedimentasyon katsayıları sırasıyla 111S, 88S ve 65S'dir (Rice vd,1954).

SqMV'nin son sulandırma noktası 1:1000.000, termal inaktivasyon noktası 75 °C'dir. In vitroda virüs 6 hafta, dondurularak saklanan özsu içinde ise 5 yıl canlı kalabilmektedir. Kabakgillerin 11 türü, Umbelliferae'nin 2 türü, Hydrophyllaceaeların 1 türü bu virüse duyarlıdır. Kabakgillere ait olan 11 türün haricindeki türler bu virüsle bulaştırılmış fakat simptom vermemişlerdir. Diğer 29 familyadaki bitkilerden 88 tür bu virüsle bulaştırılmış ve bu türlerin virüse duyarlı olduğu saptanmıştır. Solanaceae familyasında yaygın olarak tütün olmak üzere 12 türe bulaştırılmış ve hiçbirisi bu virüse duyarlı bulunmamıştır. Çizgili hıyar böceği (*Acalymma trivittata* Mann.) ve 12 lekeli böceğin (*Diabrotica undecimnotata undecimnotata* Mann) SqMV vektörüdür. *Acalymma trivittata* nın 72 saat beslendikten sonra virüs 28 kabak bitkisinden sadece 9 tanesine taşınmıştır (Freitag, 1956).

Squash Mosaic Virüsü, iki farklı büyüklükte sferik partiküllere sahiptir. Büyük virüs partikülleri yaklaşık 28 nm çapında, küçük olan partiküller ise yaklaşık bunun yarısı kadardır. Küçük partiküllerin sayısı büyüklere göre 10-15 kat daha fazla olup her iki grubun partikülleri sağlam, içi oyuk ve boşluklu biçimde görülür (Nelson ve Milbrath, 1965).

Squash Mosaic Virüsü mekanik inokülasyonla, vektörle (*Acalymma trivittata*; *Acalymma thiemei thiemei*; *Diabrotica undecimnotata*: *Diabrotica bivittula*; *Epilachna chrisomelina*; *Epilachna paenulata*), tohumla ve polenle taşınmaktadır. Tohumla taşınma oranı *Cucumis melo*'da %10, *Cucurbita*

pepo'da % 35'e kadar ulaşmaktadır. Virüs; *Cucumis melo*, *Cucumis sativus*, *Cucurbita pepo*, *Cucurbita moschata*, *Cucurbita maxima* gibi konukçu bitkilerde halkalı lekeler ve yaprak deformasyonları, *Ecbalium elatarium*'da hafif sarı mozayik simptomlarını oluşturmaktadır. *Citrillus lanatus*, *Chenopodium album* virüsün konukçuları arasında yer almaktadır (Alvarez ve Campbell; 1978, Nolan ve Campbell, 1984).

Provvidenti ve Robinson (1974) *Cucumis metuliformis*'in SqMV'ne dayanıklı olduğunu saptamışlardır. Bulaşık bitkilerde SqMV klorotik lokal lezyon biçiminde simptom oluşturmuştur.

Powell ve Schlege (1970) infekteli kantalop kavun tohumlarının %12 sini embriyosunda, fidelerin de % 22' sinde SqMV'i saptamışlardır. Tohumlar çimlendikten sonra fidelerde görülebilir bir virüs artışı olmasına rağmen 30 günlük bir gözlem sonucunda hastalıklı tohumların çimlendirilmesi ile oluşan infekteli fakat simptomsuz bitkilerden alınan tohumlarda %13 oranında virüsün tohumla taşındığı saptanmıştır. SqMV enfeksiyonu ile kavun meyve ağırlığı, büyüklüğü, tohum sayısı, tohum ağırlığı ve tohumların çimlenme yüzdesinde bir azalma ortaya çıkmıştır. İki yıl boyunca depolanan tohumlarda enfeksiyon oranında % 23 ten, % 5' e doğru bir azalma saptanmıştır. Bu da SqMV'nin tohumla taşınmasında konukçu-patojen ilişkisinin nedenli önemli olduğunu göstermektedir.

Kabakgil tohumlarının kabuğu ve embriyosundan elde edilen ekstraktlar ile yapılan ELISA çalışmalarında virüs hem tohum kabuğunda hem de embriyoda bulunmuş ve teste tabi tutulan 400 tohumun % 90 oranında SqMV ile bulaşık olduğu görülmüştür (Nolan ve Campbell 1984).

Squash Mosaic Virüsü *Chenopodium murale* ve *Chenopodium quinoa* tohumlarıyla taşınmaktadır. Çimlenmiş fidelerin ELISA ile testlenmesi sonucunda Squash Mosaic Virüsünün tohumla taşınma oranı *Chenopodium quinoa* da % 25, *Chenopodium murale* de % 23' tür. *Atriplex glauca* Squash Mosaic Virüs'ünün sistemik konukçusu ve önemli bir inokulum kaynağıdır (Lockhart vd., 1985).

Nelson ve Knuhtsen (1973a) SqMV'nin tohumla taşınmasını engellemek amacıyla çeşitli araştırmalar yürütmüşlerdir. Araştırmacılar bu virüsün zararını engellemek için kültür kabakgil çeşitlerinin bu virüse duyarlı olması nedeniyle yabancı kabakgillerdeki dayanıklılık genini kültür çeşitlerine aktarmaya çalışmışlardır.

Webb ve Bohn (1962) kavun yetiştirilen çeşitli bölgelerden topladıkları kavun çeşitlerinden her bir çeşitten 15–20 adet olmak üzere SqMV–1 ve SqMV–2 ile mekanik yöntemle aşıladıklarında denemeye alınan bütün kavun çeşitlerinin SqMV–1 ırkına karşı duyarlı, bazı çeşitlerinde SqMV–2 ırkına tolerant olduklarını saptamışlardır. Tolerant bitkilerin bu ırka karşı gösterdiği reaksiyon yapraklarda hafif bir şekilde beneklenme ve bitkide bodurlaşma şeklinde ortaya çıkmıştır. Araştırmacılar Çin'den getirilen PI 157080 çeşidinin SqMV' e duyarlı olmadığını bildirmişlerdir. Ancak yapılan detaylı çalışmalarda bu tolerantlığın SqMV–1 için fazla geçerli olmadığını saptamışlardır. Bu çeşitlerden elde edilen tohumlarda da virüsün varlığını gözlemişlerdir.

Nelson ve Knuhtsen (1973b) SqMV' nin konukçularda oluşturduğu semptomlara göre varyantlarını toplayarak koleksiyon oluşturmuşlardır. Koleksiyon içerisindeki bu varyantları 6 biyotipe ayırmışlardır. Her biyotip için serolojik çalışmalarda kullanılmak üzere antiserum elde etmişlerdir. Bu biyotiplerin serolojik ilişkilerine göre sadece iki gruba olabileceğini bildirmişlerdir. Grup I' e giren izolatlar balkabakları üzerinde hafif mozaik oluştururken, kantaloop kavunu üzerinde şiddetli mozaik semptomları oluşturduğunu saptamışlardır. Grup II' ye dahil edilen izolatlar ise balkabağı üzerinde şiddetli mozaik oluştururken Kantaloop kavunu üzerinde ise hafif mozaik semptomu oluşturmuştur. Araştırmacılar elde ettikleri çalışma sonucuna göre SqMV' i model olarak diğer virüs izolatlarında serolojik ilişkilerine göre gruplandırılacaklarını önermişlerdir.

Bütün kültür bitkilerinde olduğu gibi karpuz üreticiliğinde de üretimi sınırlayan, ürünlerden nicel ve nitel kayıplara neden olan birçok faktör vardır. Bunlar arasında virüs ve virüs benzeri hastalıklar toplam ürün yanında pazarlanabilir ürün miktarında da önemli kayıplara neden olmaktadır. Ürün

kayıpları virüs, konukçu ve çevre koşullarına bağlı olmakla birlikte % 20' den %100 'e kadar ulaşabilmektedir (Yılmaz, 1978;Uygun vd.,1991).

Dünya çapında yaygın bir virüs olan Cucumber Mosaic Virus (CMV) ilk olarak Price (1934) tarafından *Cucumis sativus'* ta Amerika Birleşik Devletlerinde rapor edilmiştir. Konukçu dizisi oldukça geniş olan bu virüsün mekanik inokülasyon yöntemi, vektör böcekler ile ve sadece yabancı hıyar ve kavun tohumları ile taşındığı bildirilmektedir. Termal inaktivasyon noktası 60–70 C°, son sulandırma noktası 1/10000, oda koşullarında in vitro yaşam süresi 72–96 saat olup 30 nm çapındaki izometrik partiküllerden meydana gelmiştir (Yılmaz vd,1995a).

Purcifull vd. (1984b), 1981 yılında Alachua, Lake ve Sumter'dan toplanan yaprak mozaik simptomlarına sahip 39 kabak bitkisini CMV ve diğer birkaç virüse karşı SDS-immunu diffision testleri ile testlemişler ancak CMV' ye rastlamamışlardır.

Banik ve Zitter (1990)' de CMV'nin kavunlarda etkisini incelemek için ELISA testleri ile spektrofotometrik okumalar ve birey olarak *Aphis gossypii'* nin virüsü taşıma yüzdesi kullanılarak CMV'nin hafif ve şiddetli izolatlarını birbirleriyle kıyaslamışlardır. Araştırmacılar, şiddetli izolatın afitle taşınma oranınının 405 nm' de ELISA absorbans değeri, hafif ırka göre oldukça yüksek olduğunu saptamışlardır.

Güneydoğu Louisiana' da 1988 ve 1989 bahar sezonu boyunca virüs infekteli karpuz, kabak ve kavunlardan alınan şüpheli örnekler ELISA testi yapılmış ve test sonucunda CMV'nin çıktığı bildirilmiştir (Fernandes vd,1991).

1988–1989 yılları arasında İtalya' da CMV epidemisi görülen alanlardan 2000'den fazla tohum ve bitki örneği toplanmıştır. Bu tohum koleksiyonları 1989'da domateste satellit-mediated protection uygulanan alanlara yakın bölgelerden toplanarak oluşturulmuştur. Domateste CMV' nin ırkları ve hastalık dereceleri arasında güçlü bir ilişki bulunmuştur (Crescenzi vd,1993).

Kalifornia' da 1966-1968 yıllarında yapılan survey çalışmalarında 389 örnekten 88'inde CMV görülmüş, diğer virüslerden daha az bir alanda bulunmasına

rağmen meyve ve dallarda daha şiddetli belirtiler oluşturduğu saptanmıştır (Milne vd,1969) yine aynı yerde yapılan bir çalışmada 3 bölgede virüsün zararını belirlemek amacıyla 1988-1989 arazi surveyleri yapılmış ve virüsün yaygınlığı % 20 olarak saptanmıştır (Grafton –Cardwell vd.,1996).

İspanya’ da yapılan diğer bir çalışmada kavun yetiştirilen alanlarda 1995-1996 yetiştirme sezonu boyunca virüs belirtisi gösteren 1152 ticari kavun bitkisi ELISA ile testlenmiş, CMV’ nin en fazla yaygın olan virüsler arasında olduğu ve her lokasyondaki zararının aynı olduğu tespit edilmiştir (Luis-Artega vd,1998).

Kabakgillerde zararlı bir diğer virüs olan Watermelon Mosaic virus -2 (WMV-2) Webb vd. (1965) tarafından *Citrullus lanatus*’ ta rapor edilmiştir. En önemli konukçuları arasında *Cucurbita pepo*, *Cucumis melo*, *C.sativus*, *Citrullus lanatus* ve bazı baklagiller yer almakta; mozaik beneklenme ve yaprak şekil bozukluğu şeklinde belirtiler oluşturmaktadır (Brunt vd,1996). WMV-2 tek komponentli olup sedimentasyon kat sayısı 150 S ve density gradienti 1.32 g.cm⁻³’tür. Morfolojik olarak virüs partikülleri filamentli, zarfsız ve genellikle kıvrımlı olup 730–765 nm uzunluğundadır. Aksial kanal ve bazik heliks belirsizdir. Termal inaktivasyon noktası 55–60 C°’ de 10–50 gündür. Virionlar %5 nükleik asit ve % 95 proteinden meydana gelmiştir. Genom tek sarmal linear ve tek parçalı RNA içermektedir. Virionlar sitoplazma içerisinde; mezofil ve epidermiste bulunmaktadır. İnclusionlar infekteli dokuda şekilsiz biçimlerde oluşmaktadır. Yaprak bitleriyle ve mekanik inokülasyonla taşınmakta olup, tohumla taşınmadığı bildirilmektedir. Bu virüs potyvirus grubuna dahil olup, uzun iplikli bir virüsdür. Son sulandırma noktası 1/10000 ile 1/30000 arasındadır. Infekteli bitkilerin yapraklarında kloroz, beneklenme, yaprak büyüklüğünde önemli ölçüde küçülme ve yaprak şeklinde bozulmalar görülür. Yaprak üzerinde meydana gelen lekeler genellikle koyu yeşil bantlar halinde olup orta damar boyunca uzanır, damarlar arası klorotik lekelerle kaplı olup zaman zaman büzülme ve buruşma gösterir (Yılmaz vd,1995a).

Bir diğer çalışmada Wisconsin, Kalifornia ve Florida’da kabakgillerde zararlı olan 30 virüs hastalığı saptanmıştır. Bu virüsler fiziksel özelliklerine ve virüs-vektör ilişkilerine göre kavun ve kabak mozaik grupları olarak ikiye

ayrılmışlardır. Bunların hepsi karpuz üzerinde infekte etme özelliğine sahip olup kavun mozaik virüsü olarak tasarlanan virüsün ırkları olarak kabul edilmiştir (Lindberg vd,1956).

1968 yılında Kaliforniya’ da kabakgil bitkilerinden 389 örnek toplanarak tespit edilen virüslerin konukçu dizisi sayısı elektron mikroskopi teknikleri ve serolojik teknikler kullanılarak tanımlanmışlardır. Geniş konukçu dizisi ile WMV-2 281 örnekte belirlenerek ilk sırada yer almıştır. Yine aynı araştırmacılar tarafından Sinaloa ve Meksika’ dan toplanan 67 örnekten % 62’ sinde WMV-2’ yi bulmuşlardır.

Bu virüsün *Chenopodium amaranticolor* üzerinde lokal lezyon verdiği *Lavatera trimestris* üzerinde lokal lezyon ve sistemik nekroz oluşturduğu gözlenirken WMV-2 ile bulaşık *Citrullus vulgaris* bitkilerinden alınan inokulumların *C. amaranticolor* üzerine mekanik inokulasyonla bulaştırılmasının oldukça zor olduğu görülmüştür. Bunun ise *C. vulgaris* bitkisi yapraklarında bulunan inhibitörlerden kaynaklandığı bildirilmiştir (Milne vd,1969).

Singh (1983), karpuz mozaik virüsünün bir ırkı ile infekte olmuş kestane kabağı (*Cucurbita maxima*) bitkilerindeki enzimatik aktivite ve virüsün etkisini inceleyerek infekteli yaprakların maksimum enzim aktivitesi gösterdiğini bildirmiştir.

1981 yılında Florida’da toplanan kabak örneklerine karşı yapılan testlemelerde WMV-2 virüsüne rastlanmıştır. Bu örneklerin sistemik mozaik, damar bantlaşması, yaprakların kıvrılması ve bozulma tipinde simptom gösterdiği bildirilmiştir. Bir izolat lif kabağı, karpuz ve hıyarda sistemik infeksiyon, *C.amaranticolor*, *C.quinoa*, *Phaseolus vulgaris* ve *Pisum sativum* Alaska’ da lokal infeksiyonlara neden olmuştur. Virüsün *Myzus persicae* ile taşındığı tespit edilerek uzun iplikli partiküllerin yaklaşık 760nm olduğu kaydedilmiştir (Purcifull vd,1984b).

Cucumis melo’ nun 3 genotipi WMV-2’ nin neden olduğu epidemilere karşı dayanıklılık açısından değerlendirmeye alınmıştır. Bir genotip *Aphis gossypii*

ve WMV-2 için dayanıklılık göstermiştir. Diğeri *Aphis gossypii*' ye ve üçüncüsü ise *Aphis gossypii* ve WMV-2' nin her ikisine hassas olan ticari bir çeşit olarak bulunmuştur. Hastalık oranının ilerlemesinde genotipler arasında farklılık görülmüştür. Yaprak biti popülasyonunun mevsimsel artışının etkisi, virüs kaynaklarının yakınlığı ve farklı fayanlı komponentlerin etkisizliği WMV-2' nin arazi epidemilerinin oluşmasına neden olarak bulunmuştur (Gray vd.,1986).

WMV-2' nin inokulasyonu üzerine virüs ve yaprak bitinin etkisi, kolonize olan *A.gossypii* ve kolonize olmayan *M.persicae* türleriyle 3 *Cucumis melo* genotipinde denenmiştir. Çalışmada virüs ve yaprak biti için konukçu duyarlılığı ve dayanıklılığı olmak üzere 4 kombinasyondan oluşan koşullar gözetilmiştir. WMV-2 için bitki dayanıklılığı her iki yaprak biti türünün virüs alınımına etkisini azaltmaktadır. Fakat inokulasyon etkinliği üzerinde bir bulgu elde edilememiştir. Virüsün alınma etkinliği bitkideki virüs konsantrasyonuna bağlıdır ve bu da virüsün her iki afit tarafından taşınmasını etkilemektedir. Afitlerin dayanıklılığı *A. gossypii* tarafından inokulasyon etkinliğini azaltmıştır. Fakat *M. persicae* için bunun geçerli olmadığı tespit edilmiştir. Sonuçta virüslerin yaprak bitleri tarafından taşınması yaprak bitlerinin virüsleri kazanma şekline göre değişiklik göstermektedir (Romanow vd,1986).

Sırbistan ve Yugoslavya'da yapılan çalışmada WMV-2 ile Vranjacka Banja bölgesinde yapraklarda yeşil mozaik, yaprak deformasyonları ve bodurlaşma gösteren hıyar bitkilerinden örnekler alınmıştır. Virüsün tanımlanması ve karakterize edilmesi bitki simptomatolojisi, konukçu dağılımı, taşınma şekli, biofiziksel özellikler, partikül morfolojisi ve serolojik testlere göre yapılmıştır (Tosic vd,1996).

Yapılan bir diğerk çalışmada ise hıyar tohumları CMV, WMV-2 ve ZYMV' nin karışık enfeksiyonları ile bulaştırılmıştır. Bu virüsler 1994-1995 yıllarında şiddetli epidemik koşullar altında arazi denemelerinde bu virüslerin virüent ırkları tarafından olan karışık enfeksiyonlardan dolayı ürün azalmaları meydana gelmiştir. Sera denemelerinde virüent ırklara karşı uygulanan hafif ırkların çapraz koruma yönteminde tek ve karışık inokulasyonları arasında önemli farklılıklar gözlenmemiştir. Üç virüsün karışık inokulasyonu bitkilerde

sinerjistik sarı yaprak simptomuna neden olarak sağlıklı bitkilere kıyasla % 15 daha az pazarlanabilir ürün oluşturmuştur (Kosoka ve Fukunishi,1997).

İspanya' da 1995–1996 yetiştirme sezonu boyunca kavun (*Cucumis melo*) yetiştirilen alanlardan çok sayıda örnekler toplanmış ve bunlara ELISA testi uygulanmıştır. WMV-2; yaygınlığı en fazla virüs olup dağılım yüzdesi bölgelere göre değişmekle birlikte virüs dağılım şekli 1995 ve 1996 yılları içinde benzer olarak kaydedilmiştir (Luis-Arteaga vd,1998). Bunun yanında İtalya' da kabaklardan alınan örneklerle ELISA testi yapıldığında Moraccon Watermelon Mosaic Virus için pozitif sonuç alınmıştır. *Chenopodium amaranthicolor*, *C.quinoa* ve *Gompherena globosa* indikatör bitkilerinde lokal lezyon verirken, *Citrullus lanatus Cucumis melo*, *C.metuliferus*, *C.sativus* ve *Cucurbita maxima*'da sistemik simptom verdiği Roggero vd, (1998) tarafından bildirilmiştir.

Kabakgillerde yaygın olan ve dünya genelinde önemli olan bir diğer virüs de Zucchini Yellow Mosaic Virus (ZYMV)' dir. İlk olarak *Cucurbita pepo* İtalya'da Lisa vd,(1981) tarafından rapor edilmiştir. Mekanik olarak ve yaprak bitleri ile non-persistent biçimde taşınmaktadır. Termal inaktivasyon noktası 55–60 °C olup, son sulandırma noktası 1/10000'dir. In vitro yaşam süresi oda sıcaklığı koşullarında yaklaşık beş gündür. ZYMV, patates Y virüsü grubuna bağlı uzun iplikli 750 nm boyunda tek iplikli RNA partiküllerinden oluşmaktadır. ZYMV ile infekteli bitkilerde mozaik, sararma, cücelik, yaprakların ayakkabı bağı gibi incilmesi, meyve ve tohumlarda şekil bozuklukları şeklinde simptomlar görülmektedir (Yılmaz vd,1995a).

1980' li yıllarda Kuzey İtalya'da yapılan bir çalışmada yazlık kabaklarda (*Cucurbita pepo*) bir virüs saptanmış ve ZYMV olarak isimlendirilmiştir. ZYMV yedi familyadan 15 otsu bitkiye mekanik olarak aktarılmış, yazlık kabak, kantolop kavunu ve karpuzda şiddetli simptomlara neden olmuştur. Virüsün non-persistent olarak *Myzus persicae* ile taşındığı tespit edilerek *Cucurbita pepo*'dan purifiye edilmiştir. Virüsün moleküler ağırlığının 3×10^{-6} dalton olduğu ve SDS poliakrilamid jel içerisinde viral proteinin üst elektroforezinde proteinin tek bandı olarak elde edilen kısmın molekül ağırlığı 3.6×10^{-4} Dalton olduğu rapor edilmiştir (Lisa vd.,1981).

Purcifull vd, (1984b)' de 39 bitki örneği ile çalışmışlar ve değişik virüslere karşı SDS-İmmuno diffision testleri ile testlemişlerdir. Sonuçlar virüsün İtalya' da bulunan ZYMV ile serolojik olarak çok yakın olduğunu ve ZYMV ile serolojik ve simptomatolojik olarak benzer olan virüs izolatlarının 1982' de Florida' nın kuzey ve güney kısımlarında 6 bölgede bulunduğunun bildirmişlerdir.

Stobbs ve Van Schagen (1990), Ontorio'da *Cucumis sativus* bitkilerinin %80'inde meyve ve yapraklarda bozulma, sararma ve şiddetli mozaiklerin olduğunu, partikül morfolojisi, konukçu yoğunluğu, taşınma şekli ve serolojisi göz önünde bulundurulduğunda, virüsün ZYMV olduğunu ortaya koymuşlardır. Singapur' da yapılan çalışmada ise ZYMV ile infekteli bitkilerde virüsün yapraklarda sarı mozaik lekeler, şiddetli meyve deformasyonları ve bodurlaşmalara neden olduğu, bu virüsün izole edildikten sonra elektron mikroskobu ile ZYMV olduğu, konukçularının ise *Citrullus lanatus*, *Cucumis melo*, *C.sativus*, *C.pepo*, *Luffa acutangula* ve *L. cylindrica* olduğunu saptamışlardır (Wang ve Lee,1992).

Castle vd, (1992)' de yaptıkları çalışmada ZYMV'nin çeşitli yaprak biti vektörlerle taşınma oranını belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır.

Laboratuar çalışmaları sonucunda *Myzus persicae* % 41, *Cyrthosiphon pisum* %4, *Aphis gossypii*'nin %35 oranlarında virüsü taşıdığı, benzer bir çalışmada *Acyrthosiphon kondoi*, *Lipaphis erysimi* ve *Aphis spiraecola*'nın ZYMV' yi %10'dan daha az bir oranda taşıdığını oysa arazide yapılan testlemelerin ise daha yüksek oranda virüsü taşıdığını rapor etmişlerdir.

Transgenik *Nicotiana benthamiana* bitkisinde ZYMV'nin protein kılıf açılımı çalışılarak virüs bitkiye inokule edildiğinde simptom gelişimine karşı bitkinin koruma sağladığı, korumanın seviyesinin ise virüs değişimine bağlı olmakla birlikte inokulum miktarına bağlı olduğu rapor edilmiştir (Namba vd.,1992).

Fransa' da belirlenen ZYMV zayıf ırk (ZYMV-WK) Taiwan, Connecticut, Florida ve Fransa' da elde edilen dört şiddetli ırka karşı kabakgil bitkilerinde sera koşulları altında karşılıklı koruma için kullanılmıştır. ZYMV-WK, diğer

şiddetli ırklara nazaran Fransa ırkına karşı daha fazla koruma sağlamış ve pazarlanabilir ürün miktarının ılımlı koşullardan 2.2 kat, yüksek hastalık baskısı altında olanlardan ise 40 kat daha fazla olduğu bildirilmiştir. 1988-1989 yıllarında Fransa'daki arazi denemelerinde ZYMV-WK'in yoğun hastalık baskısı altındaki yazlık kabağı ZYMV' den korunma etkinliği ispat edilmiş, karşılıklı koruma uygulanan alanlardaki pazarlanabilir meyve miktarındaki artışın uygulamanın yapılmadığı alanlardan 14.7 kez daha fazla olduğu bildirilmiştir (Wang vd,1991; Lecoq vd,1991). Benzer bir çalışmada ise Connecticut (CT), Florida (FL), Fransa (WK) ve Taiwan'dan (TW) ZYMV'nin 4 farklı ırkı arakterize edilmiştir. Bunların konukçu dizisi benzer bulunmuş, fakat buluşma özelliklerinde farklılık görülmüştür. Ayrıca *Myzus persicae* ve *Aphis gossypii*'nin ZYMV-CT, ZYMV-FL ve ZYMV-TW' i taşıdığı fakat ZYMV-WK ırkını taşımadığı rapor edilmiştir (Wang vd,1992).

İki farklı yaprak bitinin (*Aphis gossypii* ve *A.craccivora*) ZYMV' i taşıma etkinliği Yuan ve Ullman (1996) tarafından laboratuvar koşullarında tek yaprak bitinin sıra ile hastalıklı bitkiye daha sonra da 4 sağlıklı kabak bitkisine bırakılması ile ölçülmüştür. Bireysel olarak *A. craccivora* kabakta koloni oluşturmazken, koloni oluşturan *A. gossypii*'den daha yüksek oranda virüsün taşınmasında etkili olmuştur. Sonuçta *A. craccivora* yüksek bir taşıma eğilimi gösterirken (%52.77), *A. gossypii* (%11.73) daha düşük bir taşıma eğilimi göstermiştir. Yaprak bitlerinde kolonileşmenin olmamasının potansiyel önemi yüksek ışık aramaları nedeniyle non-persistent virüslerin epidemiyolojisi içinde taşıyıcı vektör türlerin virüsleri taşımasıdır. Buna neden olarak *A. craccivora*'nın *A. gossypii*'ye göre daha fazla bitkide yayılım gösterdiği bildirilmiştir.

Kabakgillerde zararlı olarak rapor edilen bir diğer virüs olan Squash leaf Curl Virus, Güney Teksas' ın yedi bölgesindeki 24 araziden toplanan karpuz bitkisinde (*Citrullus lanatus*) ortaya çıkarılmıştır. Bu bitkilerin kabarcık, sararma, benekli yapraklar ve küçük deforme olmuş meyveler şeklinde simptomlar oluşturduğu; bu belirtilerin %75–100 oranında olduğu ve ürün kaybının yaklaşık %30-100 lik bir değer içerdiği belirlenmiştir (Isakeit ve Robertson, 1994).

Kabakgillerde zararlı bir diğer virüs olan PRSV-W' nin Florida izolatının yapısal viral proteini için 6 farklı monoclonal antibody elde edilerek bunların birbirleriyle olan ilişkileri araştırılmıştır. Sonuçlar PRSV-W' nin Florida populasyonunun antijenik ve biyolojik olarak farklı olduğunu göstermektedir. (Baker vd,1991). 1996 yılında tütün arazisi içindeki karpuz bitkilerinde nekrotik halkalı leke ve damar nekrozları gözlenmiştir. Yapılan testlerde virüsün Tomato Spotted Wilt Virus (Domates Noktalı Leke Solgunluk virüsü) olduğu bildirilmiştir (Pappu vd,1998).

Son yıllarda varlığı henüz saptanan ve Luteovirus grubuna dahil CABYV virüsüne yönelik bir çalışmada bu virüsün diğer virüslerle karışık infeksiyonu üzerinde çalışılmıştır. *Aphis gossypii* ve *Myzus persicae* ile taşınan CABYV, kokulu kavunlarda ZYMV ile birlikte karışık olarak bulunduğu ZYMV' nin CABYV konsantrasyonunu artırdığı DAS-ELISA testleriyle ortaya çıkarılmıştır. Ancak bu olayın varlığı karışık infeksiyondan maksimum 3 hafta sonra tespit edilmiştir. Bu şekilde virüsün diğer kabakgil konukçularda mekanik olarak taşınan potyviruslerin çoğu ile konsantrasyon artışı tespit edilmiştir. Ancak SqMV ve CMV' nin CABYV konsantrasyonunun artışında daha az etkili olduğu saptanmıştır (Bourdin ve Lecoq, 1994).

Ülkemizde ise bu konuda yapılan bir çalışmada Antakya, Adana, Mersin ve Antalya' daki bazı lokalitelere surveyler yapılmış ve çalışmanın bitkisel materyalini oluşturan domates, biber, karpuz, marul, kabak, bakla ve fasulye bitkilerinde çeşitli virüsler saptanmıştır (Yılmaz vd,1993). Yapılan testler sonucunda karpuzda, domateste Tütün Mozaik Virüsü, marulda Marul Mozaik Virüsü, soya fasulyesinde soya Fasulyesi Mozaik Virüsü, biberlerde Tütün Mozaik Virüsü, Patates Y virüsü ve Tütün Yanıklık Virüsü belirlenmiştir.

Nogay ve Yorgancı (1984)' de Marmara bölgesinde kabakgillerde görülen virüs hastalıkları üzerinde çalışmalar yapmışlardır. Kabakgillerde zararlı virüsleri bitkilerde oluşturdukları reaksiyonlar, fiziksel özellikler, serolojik testler ve elektron mikroskopu yöntemiyle tanımlamışlardır. Yapılan çalışmalar Anadolu yakasında CMV' nin, Trakya' da ise WMV-2' nin hakim olduğunu göstermiştir.

Akdeniz sahil şeridinde yetiştirilen bazı sebzelerde zararlı virüslerin tanımı serolojik ve biyolojik yöntemler ve elektron mikroskobu yardımı ile yapılmıştır. Domates (*Lycopersicon esculentum*), biber (*Capsicum annum*) ve fasulyelerde (*Phaseolus vulgaris*) Tütün Mozaik virüsü; biber, domates ve karpuzlarda (*Citrullus vulgaris*) Hıyar Mozaik Virüsü; marulda (*Lactuca sativa*) Marul Mozaik Virüsü, biberde Patates Y virüsü, karpuz ve kabakta (*Cucurbita pepo*) Zucchini Yellow Mosaic Virüsü saptanmıştır (Yılmaz ve Davis, 1985).

Erdiler ve Ertunç (1987), Watermelon Mosaic Virus-1' in 'Yuva' kavun çeşidinde oluşturduğu fizyolojik ve biyokimyasal değişimleri araştırmışlardır. Sonuçta elde edilen değerler, WMV-1 enfeksiyonunun sağlıklı olanlara kıyasla infekteli bitkilerin protein miktarını arttırdığını, buna karşılık diğer fizyolojik ve biyokimyasal faaliyetlerini düşürdüğünü göstermişlerdir.

Erdiler ve Ertunç (1988), Ankara ili çevresindeki kavun ekim alanlarındaki 1981–1984 yıllarında arasında virüsle bulaşık kavun yaprak örnekleri kullanılarak çeşitli testler uygulamışlardır. Yapılan çalışmalar sonucunda araştırma bölgesinden Hıyar Mozaik Virüsünün (CMV) iki farklı ırkı, Karpuz Mozaik Virüsü–1 (WMV₁) ve Karpuz Mozaik Virüsü–2 (WMV₂)'nin mevcut olduğu ve bunlar içinde de en yaygın enfeksiyonun WMV₁' e ait olduğu saptanmıştır.

Yılmaz vd, (1989 ve 1991) tarafından Çukurova bölgesinde yetiştiriciliği yapılan kavun, karpuz ve hıyar bitkilerinde zararlı virüsler araştırılmıştır. Bölgede yapılan gözlemlerde *Cucurbitaceae* familyası bitkilerine zarar veren virüs hastalıklarından farklı olarak kavun, karpuz ve hıyar bitkileri üzerinde damar açılması, damar sararması, cüceleşme, sarı mozaik ve üründe önemli ölçüde azalmaların ortaya çıktığı görülmüştür. Çalışma sonunda etmenin uzun iplikli yapıda DNA' lı bir virüs olan Hıyar Damar Sararması Virüsü (Cucumber Vein Yellowing Virus) olduğu ve tütün beyazsineği ile (*Bemisia tabaci*) taşınarak ürün üzerinde önemli kayıplara neden olduğu belirlenmiştir. Kabakgillerde görülen damar açılması, damar sararması, çökme, ürün kaybı gibi simptomlara neden olan etmenin mekanik yolla nadiren taşıdığı ancak

Bemisia tabaci ile semipersistent olarak hıyar, kavun, kabak ve karpuz bitkilerine kolayca taşındığı bildirilmiştir.

Yılmaz vd,(1992), 1991 yılında Akdeniz bölgesinde Adana ve İçel, Ege Bölgesinde İzmir, Manisa ve Afyon, İç Anadolu Bölgesinde Konya illerinden; hıyar, yazlık kabak, kışlık kabaklar, karpuz, kavun, lif kabağı, su kabağı ve acurdan oluşmak üzere toplam 76 örneği ELISA testine tabi tutmuşlardır. Test sonucunda bu örneklerde ZYMV, WMV-2, CMV, CABYV, PRSV-W virüslerine rastlanmasına rağmen SqMV, ZYFV, WMV-M ve WMV-A virüsleri saptanamamıştır. Bunun yanında söz konusu çalışma bölgelerinde en yaygın virüsün ZYMV olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Dünyanın her tarafında yaygın olarak bulunan Cucumber Mosaic Virüs (CMV) ilk olarak *Cucumis sativus*' ta Amerika Birleşik Devletlerinde Price (1934) tarafından kaydedilmiştir. CMV' nin taşınması bir vektör aracılığıyla; *Acyrtoshiphon pisum*, *Aphis craccivora* ve *Myzus persicae* gibi afitlerle; mekanik inokulasyon ve tohum yoluyla (19 türde) gerçekleşmektedir. Taşınma non-persistent biçimindedir. CMV, pek çok yabancı ot türleri içeren 775 bitki türünden daha fazlasını infekte edebilir (Chikweed, Milkweed, Purslane, etc.).

CMV' nin termal inaktivasyon noktası (TIP), 55–70 °C dir. Di-ethyl ether ile muamele edildiğinde infektivitesi değişmez. Virionlar izometrik, zarfsız, 29 nm çapında olup belirgin bir kapsomer dizilişine sahip değildir (Brunt vd, 1996).

CMV' nin saflaştırılmış preparasyonda bir sedimentasyon komponenti bulunur. Sedimentasyon katsayısı 99 S dir. Yoğunluk CsCl'de 1.367 g cm⁻³ olarak belirlenmiştir. Izoelektrik noktası pH 5.5 (Q ırkı)'dir. A₂₆₀ /A dalga boyunda absorpsiyonu 1.7 olarak belirlenmiştir. Virionlar 18 % nükleik asit; 82 % protein; 0 % lipid içerir. RNA' nın genom içeriği, tek zincirli ve lineardır. Total genom büyüklüğü; 8.621 kb olup genom üç kısımdan oluşmaktadır. Genomun en büyük kısmı 3.389 kb; 2. kısmı; 3.035 kb; 3. kısım ise 2.197 kb dır. Genomik nükleik asid Gould ve Symons (1977) tarafından izole edilmiştir. Temel bileşimi; 24 % G; 23 % A; 23 % C; 30 % U'dir. RNA' nın 5'ucu metillenmiş nükleotid şapkasına sahiptir. Proteaz ile proteinler parçalandığında dahi infektivite kaybolmaz veya azalma gösterir. Aynı zamanda deterjan ve

fenol ile deproteinize edildiğinde de infektivite kaybolmamaktadır. Poly A bölgesi mevcut değildir. Genom tRNA'ya benzer aktiviteye sahiptir.

CMV'nin ırkları: A-CMV, E-CMV, L-CMV, N-CMV, P-CMV, Z-CMV ve W Al/W). Test konukçuları: *Chenopodium amaranticolor* (L), *C. quinoa* (L), *Vigna unguiculata* (L) olarak tespit etmiştir.

CMV tarafından bitki infekte edildikten sonra virüsün oluşturduğu hastalığı kontrol altına almak çok zordur. Bu sebeple biber yetiştirilen alanlarda virüsün yayılmasına engel olmak ve infekte edilmiş bitkileri derhal ortandan uzaklaştırmak gerekmektedir. Ayrıca biber, virüs hastalıklarına duyarlı yabancı otlar, ıspanak, hıyar vb. gibi sebzelere yakın yerlerde yetiştirilmemelidir. CMV taşıyıcısı olan afitlerin de ortandan yok edilmesi gerekmektedir. (http://www.altavista.com/r?ck_sm=9640234e&ref=20080&r=http://wwwwcp.scisoc.org/aps/pm/).

CMV'nin gerek bitki yaprakları gerekse meyveler üzerinde oluşturduğu nekrotik simptomlar, erken virüs enfeksiyonuna bağlı olarak meydana gelmiş şok reaksiyonlardır. CMV ile enfekteli bitkilere komşu olan bazı bitkiler, sadece hafif mozaik belirtiler ve soluk bir görünüme sahiptirler. (<http://vegetablemndonline.ppath.cornell.edu/factsheets/VirusJPepper.htm>)

ToMV ilk olarak domateste Amerikada Clinton (1909) tarafından kaydedilmiştir. Virüs, mekanik inokulasyon, aşılama, bitkiden bitkiye temas ve tohum yoluyla taşınırken vektör aracılığıyla taşınma gerçekleşmemektedir. Tobamovirüs grubuna dahil olup TIP: 85-90 °C'dir. Diateriler ile muamele edildiğinde bitki özsuyunun infektivitesi bozulmaz. Yaprak özsuyu pek çok virion içerir. Virionlar rod şekilli, zarfsız genellikle düzlemsel 300 nm uzunluğunda 18 nm genişliğindedir. Saflaştırılmış preparasyonda bir sedimentasyon komponenti bulunur. Sedimentasyon katsayısı 190S' dir. Yoğunluğu CsCl içinde 1.33 gcm³ olup izoelektrik noktası pH: 4.5 - 4.64 olarak belirlenmiştir. Virionlar % 5 nükleik asit, % 95 protein, % 0 lipit içerir.

Tek zincirli ve linear yapıdaki RNA 6.384 kb dır. Mandeles ve Bruening (1968) tarafından genomik nükleik asit izole edilmiştir. Temel içeriği % 23 G, % 28 A,

% 19 C, % 30 U dir. Proteaz ile deproteinize edildiğinde infektivite azalmaktadır (Brunt vd, 1996).

Domates Mozayik Virüsü ve Tütün Mozayik Virüsü morfolojik olarak benzer olmalarına rağmen konukça dizisi ve agaroz jel elektroforez yöntemiyle birbirlerinden ayrılabilirler. ToMV' nin belirlenmesinde en fazla kullanılan test bitkisi *N. glutinosa*, *N. rustica*, *N. tabacum*, *N. sylvestris*, *N. tabacum* 'White burley', *D. stramonium* ve *C. amaranthicolor* olarak belirlenmiştir (Martelli ve Quacquarelli, 1988).

PMMV tobamovirüs familyasına dahildir. TMV, ToMV, TMGMV gibi Tobamovirüs familyasına ait virüslerden konukçu dizisi ve simptomatolojisi açısından farklılık göstermektedir. PMMV, TMV ve ToMV' ün zıttına sadece *N. tabacum* cv. *Samsun*' un infekteli yaprakları üzerinde simptom oluşturmazlar (Wetter vd., 1984). PMMV ile enfekteli meyvelerde küçülme, meyve üzerinde yumrular, kahverengi çizgiler ve lekeler görülmektedir. Yaprak simptomlar magnezyum ve manganez eksikliğinde ortaya çıkan simptomlarla karıştırılabilmektedir. Ayrıca bitki boyunda kısılma, sandan yeşile doğru değişen açık mozaik lekeler gözlenmektedir. PMMV ile infekteli bitkiler ortandan uzaklaştırılmalıdır. Bu virüs bitki artıkları içinde 25 yıl kadar canlılığını sürdürebilmektedir (Portree,1996; [http:// ropintheweb. com/ crops/ peppers/](http://ropintheweb.com/crops/peppers/)).

Tobamovirüs familyasına dahil olan virüslerin yayılmalarının çok kolay olması nedeniyle; bu virüsler ile çalışılırken dikkat edilmesi gerekmektedir. Eğer infekteli bir bitki ile çalışılmışsa virüsün yayılmasını önlemek için, kullanılan araç gerecin % 70 lik alkol veya güçlü bir sabunla yıkanması ve daha sonra % 3' lük trisodiumphosphate ile muamele edilip yıkamadan muhafaza edilmesi gerekmektedir. Yine aynı şekilde PMMV ile enfekteli tohumlar sıcaklık, asid, trisodiumphosphate ile muamele edilerek virüsün uzaklaştırılması sağlanmalıdır (Brunt vd, 1996).

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Survey yapılan alan ve materyal hakkında bilgiler

Araştırma materyalini oluşturan hastalıklı bitki örnekleri Gaziantep ili ve ilçelerinde kabakgil tarımının yoğun olarak yapıldığı köylerdeki tarlalardan toplanmıştır. 2004 yılı Temmuz–Ağustos aylarında Nizip ilçesinde Sekili, Uluyatır, Dutlu, Yarımtepe, Tekirlik, Günbulur, Keleköyü; Şahinbey ilçesinde Cevizli, Ozanlı, Hacıköy, Doğanca, Akpınar, Salkımsöğüt, Gülpınar, Deredüzü, Bostancık, Sarısalkım; Şehitkamil ilçesinde Erikçe, Yeşilce, Sarılar; Oğuzeli ilçesinde Uğurova, Kavunluk, Ekinveren, Çiftlik; Karkamış ilçesinde Yolağzı, Yarımca; Araban ilçesinde Merkez köylerinde; Nurdağı ilçesinde ise İncirli, Belpınar, Şatırhöyük, Naimler köylerinde survey yapılmıştır. Alınan örneklerin yerleri ve kabakgil familyasına göre dağılımı Tablo 3.1’ de verilmiştir.

Tablo 3.1. Gaziantep ili ve ilçelerinde toplanan ve DAS - ELISA testine tabi tutulan örneklerin listesi

Örnek No	Alındığı yer		Örnek Alım Tarihi	Cucurbitaceae Çeşidi
	Köy Adı	İlçe		
1	Sekili	Nizip	21.07.2004	Kabak
2	Uluyatır	Nizip	21.07.2004	Kabak
3	Dutlu	Nizip	21.07.2004	Kabak
4	Yarımtepe	Nizip	21.07.2004	Kabak
5	Cevizli	Şahinbey	19.07.2004	Kabak
6	Naimler	Nurdağı	19.07.2004	Kabak
7	Naimler	Nurdağı	19.07.2004	Karpuz
8	Ozanlı	Şahinbey	19.07.2004	Hıyar
9	Cevizli	Şahinbey	19.07.2004	Kavun
10	Hacıköy	Şahinbey	19.07.2004	Kavun
11	Doğanca	Şahinbey	19.07.2004	Kavun
12	Akpınar	Şahinbey	19.07.2004	Kavun
13	Uğurova	Oğuzeli	26.07.2004	Kabak
14	Uğurova	Oğuzeli	26.07.2004	Karpuz

Tablo 3.1. (Devam)

15	Merkez	Oğuzeli	26.07.2004	Kabak
16	Kavunluk	Oğuzeli	26.07.2004	Karpuz
17	Ekinveren	Oğuzeli	26.07.2004	Hıyar
18	Ekinveren	Oğuzeli	26.07.2004	Hıyar
19	Salkımsöğüt	Şahinbey	19.07.2004	Kabak
20	Gülpınar	Şahinbey	19.07.2004	Kabak
21	Gülpınar	Şahinbey	19.07.2004	Kabak
22	Deredüzü	Şahinbey	19.07.2004	Kabak
23	Deredüzü	Şahinbey	19.07.2004	Kabak
24	Bostancık	Şahinbey	19.07.2004	Hıyar
25	Bostancık	Şahinbey	19.07.2004	Hıyar
26	Salkımsöğüt	Şahinbey	19.07.2004	Kabak
27	Sarısalkım	Şahinbey	19.07.2004	Kabak
28	Çiftlik	Karkamış	06.08.2004	Hıyar
29	Çiftlik	Karkamış	06.08.2004	Hıyar
30	Merkez	Karkamış	06.08.2004	Hıyar
31	Dibecik	Oğuzeli	26.07.2004	Hıyar
32	Dibecik	Oğuzeli	26.07.2004	Kabak
33	Dibecik	Oğuzeli	26.07.2004	Kabak
34	Erikçe	Şehitkamil	07.08.2004	Kabak
35	Erikçe	Şehitkamil	07.08.2004	Kabak
36	Yeşilce	Şehitkamil	07.08.2004	Kabak
37	Sarılar	Şehitkamil	07.08.2004	Kabak
38	Sarılar	Şehitkamil	07.08.2004	Kabak
39	Sekili	Nizip	14.07.2004	Kabak
40	Tekirlik	Nizip	14.07.2004	Kabak
41	Günbulur	Nizip	14.07.2004	Kabak
42	Keleköyü	Nizip	14.07.2004	Kabak
43	Merkez	Araban	11.08.2004	Kabak
44	Esentepe	Araban	11.08.2004	Kabak
45	Doğan	Araban	11.08.2004	Kabak
46	Merkez	Araban	11.08.2004	Karpuz
47	Sekili	Nizip	14.08.2004	Hıyar
48	Sekili	Nizip	14.08.2004	Hıyar
49	Sekili	Nizip	14.08.2004	Hıyar
50	Sekili	Nizip	14.08.2004	Hıyar
51	Yolağzı	Karkamış	21.08.2004	Hıyar
52	Yolağzı	Karkamış	21.08.2004	Hıyar
53	İncirli	Nurdağı	19.08.2004	Kabak
54	Belpınar	Nurdağı	19.08.2004	Kabak
55	Şatırhöyük	Nurdağı	19.08.2004	Kabak
56	Yarımca	Karkamış	21.08.2004	Hıyar

3.1.2. ELISA testinde kullanılan materyaller

ELISA testi çalışmalarında; survey yapılan yerlerden toplanan ve belirgin virüs simptomu gösteren kabakgil bitkilerinin genç yaprakları bitkisel materyal olarak kullanılmıştır.

ELISA için ZYMV, CABYV, CMV, ToMV, PVX, PVY, PMMV virüs antiserumları Sigma firması tarafından temin edilmiştir.

Çalışmada; virüs hastalıklarını tespit etmek amacıyla uygulanan ELISA testleri Clark ve Adams (1977) ve Martelli (1987)' nin bildirdikleri 'Double Antibody Sandwich' yöntemi kullanılmıştır. Ayrıca serolojik çalışmalar için U biçimli 96 çukurlu polystrene plateler kullanılmış, kimyasallar ise SIGMA (ABD) ve CALBIOCHEM (İngiltere) firmalarından temin edilmiştir.

ELISA testlerinin yapılmasında ELISA washer (EL x 50 Bioelisa washer, Bio-Tek Inst.Seri No :155048 USA) ve ELISA Reader (EL x 80 Bioelisa Reader, Bio-Tek Inst.Seri No:152144) kullanılmıştır.

Çalışma Gaziantep Üniversitesi Biyoloji Bölümü laboratuvarlarında yapılmış ve testlemede temel laboratuvar alet ve techizatları kullanılmıştır.

3.2. Metod

3.2.1. Tarla gözlemleri ve hastalıklı bitki örneklerinin toplanması

Araştırma materyali 2004 Temmuz-Ağustos aylarında yapılan surveylerde bulaşık olduğu düşünülen genç kabakgil familyasına ait bitkilerden sağlanmıştır. Kabakgil yetiştiriciliği yapılan 6 ilçeye bağlı 28 köyde ve her köyde rastgele seçilen tarlalardan, yaprak deformasyonu, yapraklarda kıvrıcıklaşma, çalılışma, yaprak renginde açılmalar, yaprak şekil bozukluğu, yeşilimsi sarı renkli mozayik, bitkide bodurluk, tepe sürgünlerinde kıvrılmalar, yapraklarda ayakkabı bağı gibi incelme, bitkide cücelik, yapraklarda mozayikleşme ve sivilceli meyve oluşumu tipinde simptom gösteren kabakgil bitkilerinin yaprakları ve sürgünleri toplanmıştır.

Alınan örnekler polietilen torbalar içerisinde etiketlendirilerek düzenli ve sağlıklı bir şekilde buz kabı içerisinde laboratuara getirilmiştir. Getirilen örnekler kullanılmaya kadar -20 C°'de derin dondurucu içerisinde muhafaza edilmiştir.

3.2.2. ELISA testi çalışmaları

ELISA testinde hastalıklı olduğu düşünülen kabakgil familyası bitki örneklerinin genç yaprakları kullanılmıştır. Elisa testleri Clarck ve Adams (1977) 'nin bildirdiği 'Double Antibody Sandwich' (DAS-ELISA) yöntemine göre yapılmıştır. ELISA testinde kullanılan tampon çözeltiler Ek 1'de verilmiştir. ELISA testinin aşamaları aşağıda verilmiştir:

Kaplama tamponu (Ek 1) ile optimum konsantrasyona sulandırılmış γ -globulin Mikrotiter ELISA plate' in her bir çukuruna 150 μ l damlatılmış ve plate üzeri kapatılarak 37 C°'de 3 saat inkübasyona bırakılmıştır.

İnkübasyon süresi bitiminde tüm çukurlar 3'er dakika olmak üzere 3 kez yıkama tamponu ile (Ek 1) yıkanmıştır.

Örnek tamponu ile (Ek 1) hazırlanmış örneklerin her biri 150 μ l olacak şekilde ikişer çukura konularak +4 C°'de bir gece bekletilmiştir.

İnkübasyon süresi sonunda tüm çukurlar daha önce uygulanan yıkama işlemine tabi tutulmuştur.

Conjugate tamponu ile (Ek 1) optimum konsantrasyonda sulandırılmış conjugate 150µl olacak şekilde her bir kuyucuğa konarak 37 C° 'de 3 saat inkübasyona bırakılmıştır.

İnkübasyon süresi sonunda tüm çukurlar daha önce uygulanan yıkama işlemine tabi tutulmuştur.

Substrat tamponu ile (Ek 1) taze olarak hazırlanmış 1 mg /ml konsantrasyondaki substrat (p-nitrophenyl phosphate) her bir çukura 150 µl olacak şekilde konularak 30 dakika oda sıcaklığında inkübe edilmiştir.

İnkübasyon süresi sonunda elde edilen sonuçlar ELISA okuyucusu ile 30, 45, 60 dakika sonunda 405 nm dalga boyunda değerlendirmeye tabi tutulmuştur.

Testler 2 tekrarlı ve her defasında negatif kontrol kullanılarak yapılmıştır. Sonuçlar 405 nm' de absorbans değerleri okunarak değerlendirilmiştir. Sağlıklı kontrol için 405 nm' de elde edilen absorbans değerinin ortalamasının en az iki katı üzerinde absorbans değeri veren örnekler pozitif olarak kabul edilmiştir. ELISA testi çalışmalarında her bir örnek 1 g doku için 10 ml örnek tamponu ile havan içinde ezilip çift katlı tülbentten geçirilmiştir.

4. BULGULAR

Gaziantep ili ve ilçelerinde kabakgil virüslerinin tespit edilmesine yönelik olarak planlanan bu çalışmayla öncelikle bu tarımın yaygın olarak yapıldığı ilçeler göz önünde bulundurulmuştur. Daha sonra tespit edilen ilçelerdeki tarlaların survey çalışması yapılmış ve örnekler toplanarak örnekler üzerindeki virüs varlığı DAS-ELISA testi ile ortaya konmuştur.

4.1. Simptomatolojik Gözlemler

Survey yapılan Gaziantep ili ve ilçelerinin kabakgillere ait yetiştiricilik yapılan köylerinde virüsler ile bulaşık bitkilerde farklı tipte belirtiler gözlenmiştir. Belirtilerin bitki yaprakları üzerindeki görünümü virüs çeşidine göre farklılık göstermektedir. Bitkilerde görülen en yaygın belirtiler; yaprak deformasyonu (Şekil 8), yapraklarda kıvrıklaşma (Şekil 5), yaprak damarlarında açılma (Şekil 4), yapraklarda sararma (Şekil 3), yaprak şekil bozukluğu (Şekil 5), yeşilimsi sarı renkli mozayik (Şekil 12), bitkide bodurluk (Şekil 14), tepe sürgünlerinde kıvrılmalar (Şekil 5), yapraklarda ayakkabı bağı gibi incelleme (Şekil 7), bitkide cücelik, yapraklarda mozayikleşme (Şekil 3) ve nokta mozayikler (Şekil 6) şeklindedir.



Şekil 1. CMV' ye ait yaprak küçülmesi



Şekil 2. CMV' nin mozayik simptomsu



Şekil 3. ZYMV ve PYV' ye ait sararma ve mozayikleşme



Şekil 4. ZYMV' ye ait yaprakta sararma ve büzüşme ve damar açılması



Şekil 5. PVY' ye ait damar açılması, yaprak şekil bozukluğu, kıvrılma



Şekil 6. ZYMV' ye ait nokta mozayikler



Şekil 7. ZYMV' ye ait yaprak büzüşmesi ve mozayikleşme ve ayakkabı bağı şeklinde incelme



Şekil 8. CMV' ye ait yaprak deformasyonu



Şekil 9. ZYMV' e ait yaprak sararması,yaprak şekil bozukluğu ve damar açılması



Şekil 10. CMV' e ait yaprak deformasyonu



Şekil 11. ZYMV' e ait kabarma, sararma ve mozayikleşme



Şekil 12. CMV' ye ait kabarma, damar açılması, yeşilimsi sarı mozayikler



Şekil 13. ZYMV' ye ait mozayikleşme, damar açılması, yaprak şekil bozukluğu



Şekil 14. CMV' ye ait bitkide bodurluk, yaprak şeklinde küçülme

4.2. Kabakgillerde Virüs Hastalıklarının Bulunuş ve Yayılış Oranları

4.2.1.Serolojik çalışmalar

Gaziantep ili ve ilçelerinde kabakgil yetiştirilen alanlardan toplanarak laboratuara getirilen örnekler DAS-ELISA yöntemi uygulanarak hangi virüslerin bulunduğu ve bunların ne oranda bulunduğu tespit edilmiştir. Testlerin sonucunda bölgede CMV (Cucumber Mosaic Virus), ZYMV (Zucchini Yellow Mosaic Virus) ve PVY (Potato Y Virus)' ye rastlanmıştır, diğer taraftan CABYV, ToMV, PMMV, PVX' e rastlanılmamıştır. Saptanan virüslerin ilçelere göre % dağılımı sırasıyla Tablo 4.1' de verilmiştir. Ayrıca DAS-ELISA testi sonuçlarına göre saptanan virüsler ve örnek alınan yerlere göre dağılımı Tablo 4.2' de verilmiştir.

Tablo 4.1. DAS-ELISA Testiyle Saptanan Virüslerin Gaziantep İli İlçelerindeki Yüzdelerle Dağılımı

Örnek alınan yer	Örnek sayısı	Bulaşık örnek sayısı	Saptanan virüsler							
			ZYMV	%	CMV	%	PVY	%	ZYMV + CMV	%
Şehitkamil	4	4	2	50	2	50	-	-	2	50
Şahinbey	15	13	7	46	6	40	-	-	4	26
Nizip	12	10	3	25	5	41	2	16	2	16
Karkamış	7	4	2	28	2	28	-	-	-	-
Oğuzeli	9	8	4	44	3	33	1	11	1	11
Araban	4	3	2	50	1	25	-	-	-	-
Nurdağı	5	3	2	40	1	20	-	-	1	20
Toplam	56	45	22	40	20	36	3	5	10	18

DAS-ELISA testi sonucunda saptanan virüslerimiz ZYMV, CMV ve PVY' dir.CABYV, PVX, ToMV; PMMV'ye karşı da testlenen numunelerimizin tamamından negatif sonuç elde edilmiştir. Bu durum neticesinde yukarıdaki tabloda belirtildiği üzere % 40 oranında ZYMV'ye, % 36 oranında CMV'ye, % 5 oranında ise PVY' ye rastlanmıştır. Testlenen 56 numunenin 22' si ZYMV pozitif, 20 tanesi, CMV pozitif, 3 tanesi PVY pozitif olduğu görülmüştür. Kullanılan diğer anti-serumlara karşı ise negatif sonuç alınmıştır ya da ihmal edilebilir düzeyde olduğu kanısına varılmıştır.

Tablo 4.2. Gaziantep ili ve ilçelerinde toplanan Cucurbitaceae familyasına ait bitkilere zarar veren virüslerin listesi

NO	ÖRNEK ALINAN YER	VİRÜSLER						
		ZYMV	CABYV	CMV	ToMV	PVX	PVY	PMMV
1	Sekili Köyü / Nizip	+	-	-	-	-	-	-
2	Uluyatır Köyü / Nizip	+	-	+	-	-	-	-
3	Dutlu Köyü / Nizip	-	-	-	-	-	-	-
4	Yarıntepe Köyü / Nizip	-	-	-	-	-	-	-
5	Cevizli Köyü / Şahinbey	-	-	-	-	-	-	-
6	Naimler Köyü / Nurdağı	-	-	-	-	-	-	-
7	Naimler Köyü / Nurdağı	-	-	-	-	-	-	-
8	Ozanlı Köyü / Şahinbey	-	-	-	-	-	-	-
9	Cevizli Köyü / Şahinbey	-	-	-	-	-	-	-
10	Hacıköy / Şahinbey	+	-	+	-	-	-	-
11	Doğanca Köyü / Şahinbey	-	-	-	-	-	-	-
12	Akpınar Köyü / Şahinbey	+	-	-	-	-	-	-
13	Uğurova Köyü / Oğuzeli	+	-	-	-	-	-	-
14	Uğurova Köyü / Oğuzeli	-	-	+	-	-	-	-
15	Merkez Köyü / Oğuzeli	-	-	-	-	-	+	-
16	Kavunluk Köyü / Oğuzeli	+	-	-	-	-	-	-
17	Ekinveren Köyü / Oğuzeli	-	-	-	-	-	-	-
18	Ekinveren Köyü / Oğuzeli	-	-	-	-	-	-	-
19	Salkımsöğüt Köyü / Şahinbey	-	-	+	-	-	-	-
20	Gülpınar Köyü / Şahinbey	-	-	-	-	-	-	-
21	Gülpınar Köyü / Şahinbey	+	-	+	-	-	-	-
22	Deredüzü Köyü / Şahinbey	-	-	-	-	-	+	-
23	Deredüzü Köyü / Şahinbey	+	-	+	-	-	-	-

Tablo.4.2.(Devam)

24	Bostancık Köyü / Şahinbey	+	-	+	-	-	-	-
25	Bostancık Köyü / Şahinbey	+	-	-	-	-	-	-
26	Salkımsöğüt Köyü / Şahinbey	+	-	-	-	-	-	-
27	Sarısalkım Köyü / Şahinbey	-	-	+	-	-	-	-
28	Çiftlik Köyü / Karkamış	-	-	-	-	-	-	-
29	Çiftlik Köyü / Karkamış	+	-	-	-	-	-	-
30	Merkez Köyü / Karkamış	-	-	-	-	-	-	-
31	Çiftlik Köyü / Karkamış	-	-	+	-	-	-	-
32	Çiftlik Köyü / Oğuzeli	+	-	-	-	-	-	-
33	Dibecik Köyü / Oğuzeli	+	-	+	-	-	-	-
34	Dibecik Köyü / Oğuzeli	-	-	+	-	-	-	-
35	Erikçe Köyü / Şehitkamil	-	-	-	-	-	-	-
36	Yeşilce Köyü / Şehitkamil	+	-	+	-	-	-	-
37	Sarılar Köyü / Şehitkamil	+	-	+	-	-	-	-
38	Sarılar Köyü / Şehitkamil	-	-	-	-	-	-	-
39	Sekili (Orul) Köyü / Nizip	-	-	+	-	-	-	-
40	Tekirlik Köyü / Nizip	-	-	-	-	-	+	-
41	Günbulur Köyü / Nizip	+	-	+	-	-	-	-
42	Keleköyü / Nizip	-	-	+	-	-	-	-
43	Merkez / Araban	+	-	-	-	-	-	-
44	Esentepe Köyü / Araban	-	-	+	-	-	-	-
45	Doğan Köyü / Araban	-	-	-	-	-	-	-
46	Merkez / Araban	+	-	-	-	-	-	-
47	Sekili (Orul) Köyü / Nizip	-	-	+	-	-	-	-
48	Sekili (Orul) Köyü / Nizip	-	-	-	-	-	+	-
49	Sekili (Orul) Köyü / Nizip	-	-	-	-	-	-	-

Tablo.4.2.(Devam)

50	Sekili (Orul) Köyü / Nizip	-	-	-	-	-	-	-
51	Yolağzı Köyü / Karkamış	-	-	-	-	-	-	-
52	Yolağzı Köyü / Karkamış	+	-	-	-	-	-	-
53	İncirli Köyü / Nurdağı	+	-	+	-	-	-	-
54	Belpınar Köyü / Nurdağı	-	-	-	-	-	-	-
55	Satırbüyük Köyü / Nurdağı	+	-	-	-	-	-	-
56	Yarımcı Köyü / Karkamış	-	-	+	-	-	-	-

Buna göre Gaziantep ilinin Nizip ilçesinde bulaşık olduğu simptomatolojik olarak saptanan 12 örneğin 8 tanesi çeşitli kabak türlerine (*Cucurbita pepo*, *Cucurbita maxima*) 4 tanesi hıyar türüne (*Cucumis sativus* L.) aittir. Şehitkamil ilçesinde ise bu durum 4 örnekte gözlenmiş ve tamamı kabak türünden elde edilmiştir. Şahinbey ilçesinde ise 15 Cucurbita numunesinden 8' i kabak, 4' ü kavun (*Cucumis melo* L.), 3' ü hıyar olarak yer almıştır. Karkamış ilçesinde, 7 numunenin hepsi hıyar türlerine aittir. Oğuzeli ilçesinde, 4 kabak, 3 hıyar, 2 karpuz (*Citrullus vulgaris* L.) olmak üzere 9 örnek teste tabi tutulmuştur. Araban ilçesinde ise 3 kabak, 1 karpuz, Nurdağı ilçesinde ise 4 kabak, 1 karpuz türü test edilmiş ve ZYMV, CMV ve PVY' den en az biriyle bulaşık olduğu saptanmıştır.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Virüs hastalıklarının bulunuşu, yayılışı ve zararlı konukçu-virüs-vektör ilişkisi içinde yıldan yıla hatta mevsimden mevsime değişiklik göstermektedir. Bu nedenle virüs hastalıklarının neden olduğu zararı en alt seviyeye indirebilmek için ve kontrol stratejilerini geliştirebilmek için öncelikle yetiştiriciliği yapılan kültür bitkisinde bulunan virüsleri tanımlamak gerekmektedir.

Bu amaca yönelik olarak 2004 Temmuz- Ağustos ayları içerisinde Gaziantep ili ve ilçelerinde yürütölen survey çalışmaları ile simptomatolojik olarak genç yapraklarda kıvrılma, buruşma, sararma, bitkide bodurluk, tepe sürgünlerinde kıvrılmalar, çalılaşma, yeşilimsi sarı renkli mozayikleşme, yaprak deformasyonu, yaprak küçölmesi, yaprak şekil bozukluğu, ağır mozayik simptomlar, yaprakta sararma, ayakkabı bağı şeklinde incelme gibi simptomlar gösteren kabakgil bitkileri çeşitli tarlalardan toplanmıştır. Alınan bu örnekler ilk çalışma materyalini oluşturmuş olup, serolojik testlere tabi tutulmuştur.

Serolojik testleme için DAS-ELISA yönteminin kullanılması uygun bulunmuştur. ELISA yöntemi oldukça güvenilir bir yöntemdir (Macro ve Cohen, 1979). Bu yöntemde sağlıklı örneğin iki katı absorbans değeri gösteren örneklerin hastalıklı olarak kabul edildiği belirtilmiştir (Bitterlin vd,1984, Bar – Joseph vd., 1979; Clark, 1981; Lister vd., 1981, Cardin vd., 1984).

Sevik vd (2003) tarafından Samsun'da 18 köyde, 45 tarlada Temmuz-Ekim 1999-2000 yıllarında yapılan survey çalışmalarında 165 numune ELISA' ya tabi tutulmuş ve WMV, ZYMV, CMV' ye rastlanmıştır.165 örnek için, WMV, ZYMV, CMV'nin testlenen örneklerin sırasıyla % 53.9, % 38.8 ve % 20.6' sında gözlenmiştir. ZYMV ve WMV infeksiyonları tüm kabakgil türlerinde gözlenirken CMV'nin karpuz ve kış kabağında gözlenmediği belirtilmiştir.

Kavun (*Cucumis melo*) yetiştiriciliği yapılan tarım alanlarında yapılan survey çalışmalarında İspanya’ da (1995–1996) CMV, PRSV-W, WMV-2, ZYMV’ nin nispi insidansı saptanmaya çalışılmıştır. 1,152 bitkilerinden simptomatik özellikleri bulunduran numunelerdeki virüs enfeksiyonu ELISA varlığında ortaya konulmuştur. En sık rastlanan virüsler CMV ve WMV-2 olurken, daha düşük insidanslarda PRSV-W ve ZYMV’ ye rastlanmıştır. 1996’ da yapılan survey sonuçlarında PRSV-W bulgusuna hiç rastlanmamıştır. Örneklerin % 79’ unun sadece tek bir virüs tarafından infekte olduğu görülürken % 15’ inde çift enfeksiyon görülmüştür (Luis-Artega vd,1998).

Cucurbitleri önemli ekonomik kayba uğratan ZYMV ilk kez 1973’ de İtalya’ da izole edilmiş ve 1981’ de tanımlanmıştır. Daha sonraki 10 yıl içerisinde tüm kıtalarda ZYMV’ nin identifikasyonu yapılmıştır. En etkili şekilde afitlerle fakat non-persistent olarak ve Zucchini kabaklarında tohumla dünya çapında hızlı bir yayılış gösterdiği tespit edilmiştir. Biyolojik çeşitliliği ZYMV izolatlarıyla ve konak çeşitliliği, simptomatolojisi ve afit transmisyonu ile gözlenmiştir. ZYMV kontrolü, ürünlere temas eden afitlerin transmisyonunun sınırlandırılmasıyla başarılmıştır. Cross-protection yönteminin bu başarıdaki rolü tartışılmaz olmuştur. Cucurbit germ plasmalarında bulunan dirençlilik genleri ekili alanlara taşınmıştır. Patojen kaynaklı dirençlilik stratejilerinin, ZYMV genlerini transgenik bitkilerde tanımlamaya yardımcı olduğu rapor edilmiştir (Desbiez vd,1997).

SqMV’ nin ilk kez Batı Samua’ da *Citrullus lanatus*’ u *Cucurbita maxima*’ yı infekte ettiği kayda geçmiştir. Diğer taraftan PRSV’ nin de *C.maxima* ve *Cucumis sativus*’ u ZYMV’ nin de yine bu iki konağı infekte ettiği görülmüştür (Pearson vd,1997).

1992–1993 büyüme sezonları boyunca virüs benzeri simptom gösteren 385 cucurbit bitki örneği toplanmış ve Riyadh, Gassim ve Hail bölgelerinde cucurbit hastalıklarına yol açması muhtemel 9 virüsle muamele edilmiştir. Direkt, indirekt ELISA ve agar double diffusion testleri identifikasyon için kullanılmıştır. ZYMV, yetiştirilen tüm cucurbit türlerinde görülmüştür. Hıyar (*Cucumis sativus* L.) kavun (*Cucumis melo* L.), karpuz (*Citrullus lanatus* Thunb.), pumpkin (*Cucurbita maxima* Duch.), squash (*Cucurbita pepo* L.),

bottleguard (*Lagenaria siceraria* L), snake cucumber (*Cucumis melo* var. *flexuosus*) türlerinde PRSV, CMV, WMV-1' nin etkisi araştırılmış ve elde edilen sonuçlara göre su kabağı, kış kabağı ve snake hıyarı hariç diğer türlerde etkili olduğu bulunmuştur. Kış kabağı ve snake cucumber dışında diğer tüm türlerde ise WMV-2 bulunurken, PDV (Prune dwarf virus) hıyar, kavun, kabak ve kış kabağından identifiye edilirken CGMMV ise karpuz, kavun ve su kabağından identifiye edilmiştir. CLSV ise kabak, kış kabağı ve su kabağından BtWYV ise sadece su kabağından identifiye edilmiştir. Bu çalışmanın sonuçları Suudi Arabistan'ın merkezinden farklı lokalitelerde yetiştirilen cucurbit türlerinin en çok % 65' lik bir değer ile ZYMV tarafından infekte edildiğini doğrulamıştır. En düşük oranla (% 0.5) BtWYV bulunurken immunolojik deneyler testlenen örneklerde karışık enfeksiyonların da olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca % 25,7' lik oranla örneklerin testlenen virüslere negatif reaksiyon verdiği saptanmıştır (Alsaleh vd,1997). Bizim çalışmamızda da benzer cucurbitler testlenmiş ve elde edilen sonuçlar arasında yakın bir benzerlik olduğu belirlenmiştir.

1988–1989 yılları boyunca süren survey çalışmalarıyla California merkez vadisinde kavun yetiştiriciliği yapılan üç bölgede WMV-2, ZYMV, CMV, PRSV-W çeşitliliği ve insidansı araştırılmıştır. WMV-2 bu üç bölgede en yaygın olarak rapor edilmiştir.(Yolo/ Sutter/ Yuba Counties, Stanislaus County ve Merced/ Fresno County) CMV, ZYMV daha az alanda ve genellikle % 20 enfeksiyon değerine rastlanmıştır. PRSV ise çok düşük oranlarda Stanislaus ve Merced /Fresno Counties' in üretim yapılan alanlarında rastlanmıştır (Graftoncardwell vd,1996).

Lübnan'da cucurbit üretiminde virüsler önemli ticari kayba yol açmaktadır. Bu survey çalışmasında Lübnan'da etkili alanlarda cucurbitlere en çok zarar virüslerin ZYMV ve CABYV olduğu açığa çıkmıştır. Bu sırayı daha sonra WMV, PRSV-W ve daha düşük oranla CMV izlemektedir (Abou-Jawdah vd,2000).

Gaziantep ili ve ilçelerinde yapılan bu çalışmada DAS-ELISA yöntemi kullanılarak testlenen 56 örneğin 45 tanesinin virüsle bulaşık olduğu, bunlardan 22 tanesinin ZYMV, 20 tanesinin CMV olduğu ve 3 tanesinin PVY ile bulaşık

olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda bölgenin tamamının % 39.2'inde ZYMV, % 35.7'inde CMV, % 5.3'ünde ise PVY'ye rastlanmıştır. Kabakgillerin virüsle bulaşıklık oranları şehitkmil ilçesinde %50 CMV, % 50 ZYMV, şahinbey ilçesinde % 46 ZYMV, % 40 CMV, Nizip ilçesinde % 25 ZYMV, % 41 CMV, %16 PVY, Karkamış ilçesinde % 28 ZYMV, % 28 CMV, Oğuzeli ilçesinde % 44 ZYMV, % 33 CMV, % 11 PVY, Araban ilçesinde % 50 ZYMV, % 25 CMV, Nurdağı ilçesinde % 40 ZYMV, % 20 CMV olarak tespit edilmiştir.

Benzer bir alışma Morelos'da Aguilar-Rios vd. (1995) tarafından yapılmış ve araştırma materyalini oluşturan türlerde SqMV, CMV ve ZYMV'nin varlığı ELISA sonucu ile belirlenmiştir. Çalışma alanının kuzey bölgesinde ZYMV'nin varlığına rastlanmazken, diğer iki virüsün % 25 ve % 18 oranında görüldüğü tespit edilmiştir.

Bu alışma neticesinde Gaziantep bölgesinde en yaygın kabakgil virüs hastalığının % 40'lık değerle ZYMV olduğu belirlenmiştir. Bunu % 36'lık değerle CMV takip etmektedir. Bu durumun, numunelerin yoğun bulaşık olduğu simptomatolojik olarak tespit edilen tarlalardan alındığı göz önünde bulundurulursa ve karışık infeksiyonların ve % 5.3'lk PVY infeksiyonuna üretimi yapılan türlerin çeşitliliği de etkili olduğu kanısına varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Abou-Jawdah, Y., Sobh, H., El-Zammar, S., Fayyad, A., Lecoq, H. (1997). *Incidence and Management of Virus Diseases of Cucurbits in Lebanon*.
2. Alsaleh, M.A., Alshahwan, I.M. (1997). *Viruses Infecting Cucurbits in Riyadh, Gassim and Hail Regions of Saudi Arabia*. Arab Gulf Journal of Scientific Research. 15(1): 223-2
3. Alvarez, M., and Campbell, R.N. (1978). *Transmission and distribution of Squash Mosaic Virus in Seed of cantaloupe*. Phytopathology **68**:257-263
4. Aguilar-Rioz, Lozoya-Saldana, H. (1994). *Revista Mexicana de Fitopatologia*. 12: (1), 11-13, 9 ref.
5. Baker, C.A., Lecoq, H. and Purcifull, D.E. (1991). *Serological and Biological Variability Among Papaya Ringspot Virus Type-W Isolates In Florida*. Phytopath. 81, 722-728
6. Banig, M. T., and Zitter, T. A. (1990). *Determination of Cucumber Mosaic Virus Titer in Musk Melon by Enzyme Linked Immunosorbent Assay and Correlation with Aphid Transmission*. Plant Dis., **74**, 857-859.
7. Brunt, A., Crdotee, K., Dallwitz, M., Gibbs, A., and Watson, L. (1996). *Virus of Plants*. CAB International Wallingford, Oxon OX10 8DE UK. Yayın No: ISBN 085198 794X, 1484 p.
8. Brunt, A., Crdotee, K., Dallwitz, M., Gibbs, A., and Watson, L. (1996). *Virus of Plants*. P.477
9. Bourdin, D. and Lecoq, H. (1994). *Increase in Cucurbit Aphid Borne Yellow Virus Concentration by Co-Infection with Sap-Transmissible Viruses Doesn't*

Increase its Aphid Transmissibility. Journal of Phytopathology. Germany, 141:2, 143-152

10.Castle, S.J., Perring, T.M., Farrar, C.A. and Kishaba, A.N.(1992). *Field and Laboratory Transmission of Watermelon Mosaic Virus-2 and Zucchini Yellow Mosaic Virus by Various Aphid Species*. Phytopath. **82**, 235-240

11.Cohen, S. And Nitzany, F.E. (1963). *Identity of Viruses Affecting Cucurbits in Israel*. Phytopath. **53**:193-196.

12.Crescenzi, A., Barbarossa, Galitelli, D. And Martelli, G.P. (1993). *Cucumber Mosaic Cucumovirus Populations in Italy under Natural Epidemic Conditions and After A Satellite –Mediated Protection Test*. Plant Dis. **77**, 28-33

13.Daniels, J. And Campbell, R.N, (1992). *Characterization of Cucumber Mosaic Virus Isolates From California*. Plant Dis. **76**, 1245-1250.

14.Desbiez,C.,Lecoq,H.(1997).*Zucchini Yellow Mosaic Virus*. Plant Path. 46(6).809-826.

15.Erdiller, G., and Ertunç, F.(1987). *The Effects of Watermelon Mosaic Virus-1 Infection on the Physiological and Biochemical Activities of Muskmelon*. J. Turkish Phytopath. Vol.**16**. no:3, 105-118.

16.Erdiller, G., and Ertunç, F.(1988). *Identification of Muskmelon Viruses in Ankara Province*.J. Turkish Phytopath.,Vol **27** ,No:2,47-56

17.Fernandes, F.F., Valverde, R.A. and Black, L.L. (1991). *Viruses Infecting Cucurbits Crops In Louisiana*. Plant Diseases, **75**, 431.

18. Freitag, J.H. (1956). *Beetle Transmission Host Range and Properties of Squash Mosaic Virus*. Phytopath. **46**: 73-82.

19.Grafton-Cardwell E.E., Perring T.M., Smith, R.F. Valencia, J.and Farrar C.A. (1996). *Occurrence of Mosaic Viruses in Melons in the Central Valley of California*. Plant Dis. **80** (10), 1092-1097.

- 20.Gray S.M., Moyer, J.W., Kenndy, G.G. and Cumpbell C.L. (1986). *Virus Suppression and Aphid Resistance Effect On Spatial and Temporal Spread of Watermelon Mosaic Virus- 2*. Phytopath . **76**, 1254-1259.
- 21.Isakeit T. And Robertson, N.L. (1994). *First Report of Squash Leaf Curl Virus on Watermelon in Texas*. Plant Dis. **78**, 1010.
- 22.Kosaka, Y. and Fukunishi, T. (1997). *Multiple Inoculation with Three Attenuated Viruses for the Control of Cucumber Virus Diseases*. Plant Dis. **81** (7), 733-738.
- 23.Lastra,R and Munz, K. (1969). *Purification and Electron Microscopy of Squash Mosaic Virus*. Phytopath.**59**, 1429-1435.
- 24.Lecoq, H., Lemaire, J.M. and Wipf-Scheibel, C. (1991). *Control of Zucchini Yellow Mosaic Virus in Squash by Cross Protection*. Plant Dis.**75**, 208-211.
- 25.Lindberg, G, D., Hall, D.H: and Walker, J.C., (1956). *A Study of Melon and Squash Mosaic Viruses*. Phytopath.**46**, 489-495.
- 26.Lisa, V., Boccardo, G.D., Agostino, G., Dellavalle, G., and Akuilio, M., (1981). *Characterization of a Potyvirus That Causes Zucchini Yellow Virus*. Phytopath.**71**, 667-672.
- 27.Lockhart, B.E.L., Jebbour, F. And Lennon, A.M., (1985). *Seed Transmission of Squash Mosaic Virus in Chenopodium spp*. Plant Dis., **69**, 946-947.
- 28.Luis- Artega, M., Alvares, J.M., Alonso-Prados, J.L., Bernal, J.J., Garcia-Arenal, F., Lavina, A., Battlle A., and Moriones E. (1998). *Occurrence, Distribution and Relative Incidence of Mosaic Viruses Infecting Field-Grown Melon in Spain*. Plant Dis., **82**, 979-982.
- 29.Milne, K.S., Grogan, R.G. and Kimble, K.A. (1969). *Identification of viruses Infecting Cucurbits in California*.Phytopath., **59**, 819-827.

30. Namba, S., Ling, K., Gonsalves, C., Slightom, J.L. and Gonsalves, D. (1992). *Protection of Transgenic Plants Expressing the Coat Protein Gene of Watermelon Mosaic Virus-2 or Zucchini Yellow Mosaic Virus Against Six Poty Viruses*. *Phytopath.*, **82**, 940-946.
31. Nameth, S. T., Dodds, J.A., Paulus, A.O. and Laemmlen, F. F. (1986). *Cucurbit Viruses of California*. *Plant Dis.*, **70**, pp.8-11.
32. Nelson, M.R. and Knuhtsen, H.K. (1973a). *SqMV Variability Epidemiological Consequence of Differences in Seed Transmission Frequency Between Strain*. *Phytopath.*, **63**, 918-927.
33. Nelson, M.R. and Knuhtsen, H.K. (1973b). *Squash Mosaic Virus Variability Review and Serological Comparison of Six Biotypes*. *Phytopath.*, **63**, 920-926.
34. Nelson, M.R. and Milbrath, G.M. (1965). *Heterogeneity of Partical Sizes in Preparations of Squash Mosaic Virus*. *Phytopath* **55**. 1069
35. Nolan, P.A, and Campbell, R.N. (1984). *Squash Mosaic Virus Detection in Individual Seed and Seed Lots of Cucurbites by Enzyme Linked Immunosorbent Assay*. *Plant Dis.*, **68**, 971-975.
36. Nogay, A. and Yorgancı, Ü. (1984). *Investigations on the Identification Seed Transmisison and Host Range of Virues Infecting the Culture Plant Cucurbitaceae in Marmara Region*. *J. Turkish Path.* Vol. **13**. No.1.9-28.
37. Pappu, S.S., Pappu, H.,R., Gitaitis, R.D. and Gay, J.D. (1998). *First Report of Tomato Spotted wild Tospovirus Infections of Watermelon in Georgia*. *Plant Dis.*, **82**, 351
38. Pearson, M.N., Liyanage, A.D. (1997). *Records of Cucurbit Viruses Infecting Vegetable Crops in Western Samoa*. *Australasian Plant Path.*, **26**(3). 188-191.
39. Price, W.C. (1934). *Phytopath.* **24**, 743.

40. Provvidenti, R. and Robinson, R.W. (1974). *Resistance to Squash Mosaic Virus and Watermelon Mosaic Virus-1' in Cucumis Metuliformis*. Plant Dis. Rep. 58:735-738.
41. Provvidenti, R. (1996). *Diseases caused by viruses*. Compendium of Cucurbit Diseases, pp. 37-45.
42. Powell, C.C. and Schlege, D.E. (1970). Factors Influencing Seed Transmission of Squash Mosaic Virus in Cantaloupe. *Phytopath.* 60, 1466-1469.
43. Purcifull, D.E., Hiebert, E. and Edwardson, J.R. (1984a). *CMI/AAB Descr. Plant Viruses*. No:293 7p
44. Purcifull, D.E., Adlerz, W.C., Simone, G.W., Hiebert, E., and Christie, S.R. (1984b). *Serological Relationships and Partial Characterization of Zucchini Yellow Mosaic Virus Isolated From Squash in Florida*. Plant Dis., **68**, 230-233
45. Purcifull, D.E., Christie, S.R. and Lima, J.A.A (1981). *Detection of Four Isometric Plant Viruses in Sodium Dodecyl Sulfate Immunodiffusion Test*.
46. Rice, R.V., Mark, A.S., George, D.L., Walker, J.C. (1954). *Some Physical and Biochemical Characteristics of Squash Mosaic Virus*. *Phytopath.* **44**, 503.
47. Roggero, P., Della Vale, G. And Lisa, V. (1998). *First Report of Moroccan Watermelon Mosaic Potyvirus in Zucchini in Italy*. Plant Dis., **82**, 351
48. Romanow, L., Moyer, J.W. and Kennedy, G.G. (1986). *Alteration of efficiencies of Acquisition and Inoculation of Watermelon Mosaic Virus-2 by Plant Resistance to the Virus and an Aphid Vector*. *Phytopath.*, 1276-1281.
49. Rosemeyer, M.E., Bemis, W.P., Nelson, M.R. and Wheeler R.E. (1981b). *Transmission Electron Microscopic Serology of Squash Mosaic Virus*. *Phytopath.*, **71**, 252
50. Sevik, M.A., Arlı-Sokmen, M. (2003). *Viruses infecting cucurbits in Samsun*. Plant Dis. **87**(4):341-344

51. Singh, S.J. (1983). *Changes in Enzymatic Activity of Pumpkin Plant Infected Wilt Watermelon Mosaic Virus*. Journal of Turkish Phytopath., **12**, 33-38.(No:1)
52. Stobbs, L.W. and Van Schagen, J.G. (1990). *First report of Zucchini Yellow Mosaic Virus in Ontario*. Plant Dis., **74**, 394.
53. Tosić, M. Provvidenti, R. Vujic, S. and Krnjaja, V. (1996). *Contribution to the study of Viral Diseases of Cucumber in Yugoslavia*. Zastita-Bilja, **47** (4), 343-349.
54. Ullman, D.E., Cho, J.J. and German, T.L. (1991). *Occurrence and Distribution of cucurbit Viruses in the Hawaiian Islands*. Plant Dis., **75**, 367-370.
55. Uygun, N., Yılmaz, M.A., Kornoşor, S., Şekeroğlu, E., Biçici, M., Özgür, A.F., Uygur, F.N., Baloğlu, S. Ve Erkılıç, A. (1991). *Çukurova Tarımında Bitki koruma. I. Tarım Kongresi*, 9-11 Ocak 1991, Çukurova Üniversitesi Yayınları, Adana.
56. Wang, H.L., Gonsalves, D., Provvidenti, R. and Lecoq, H. (1991). *Effectiveness of Cross Protection by a Mild Strain of Zucchini Yellow Mosaic Virus in Cucumber, Melon and Squash*. Plant Dis., **75**, 203-207
57. Wang, H.L., Gonsalves, D., Provvidenti, R. and Zitter, T.A. (1992). *Comparative Biological and Serological Properties of Four Strains of Zucchini Yellow Mosaic Virus*. Plant Dis., **76**, 530-535
58. Webb, R.E. And Scott, H.A. (1965). *Isolation and Identification of Watermelon Mosaic Viruses-1 and 2*. Phytopath., **55**, 895.
59. Webb, R.E. and Bohn, G.W. (1962). *Resistance to Cucurbit Viruses in Cucumis melo* Phytopath., **52**, 1221.
60. Webb, R.E. (1965). *Luffa Acutangula for Separation and Maintenance of Watermelon Mosaic Virus-1 Free of Watermelon Mosaic Virus-2*. Phytopath., **55**, 1379-1380.

- 61.Yılmaz, M.A. (1978). *Bitki Virüslerinin Tarımsal Ürünlere Etkisi, Taşınması ve Savaş Yöntemleri*. Çağdaş Tarım tekniği, **3**, 41–43.
- 62.Yılmaz, M.A. and Davis, R.F. (1985). *Identification of Viruses Infecting Vegetable Crops Along the Mediterranean Sea Coast in Turkey*. J. Turkish Phytopath., Vol.14, No: 1, 1-8.
- 63.Yılmaz, M.A., Özaslan, M. and Özaslan, D. (1989) *Cucumber Vein Yellowing Virus in Cucurbitaceae in Turkey*. Plant Dis., **73**, (7), 610.
- 64.Yılmaz, M.A., Özaslan, M. ve Baloğlu, S. (1991). *Çukurova Bölgesinde Yetitiriciliği Yapılan Kavun, Karpuz ve Hıyar Bitkilerine Zararlı Yeni Bir Virüs Hastalığı*. VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi Bildirisi, Türkiye Fitopatoloji Derneği Yayınları, No:6, İzmir, 387-391.
- 65.Yılmaz, M.A., Lecoq, H., Abak, K., Baloğlu, S. ve Sarı N. (1992). *Türkiye’de Kabakgil Sebze Türlerinde Zarar Yapan Virüsler*. Türkiye 1. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bornova, İzmir, 439-442
- 66.Yılmaz, M.A., Davis, R. F. and Varney, E. H. (1993). *Viruses on Vegetable Crops Along the Mediterranean Coast of Turkey*. Phytopath., **73**, 378.
- 67.Yılmaz, M.A., Baloğlu, S. ve Özaslan, M. (1995a). *Bitki Virüs Hastalıkları*. Ç. Ü. Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi. Adana, 200 s.
- 68.Yuan, C. and Ullman, D.E. (1996). *Comparison of Efficiency and Propensity as Measures of Vector Importance in Zucchini Yellow Mosaic Potyvirus Transmission by Aphis gossypii and A. craccivora*. Phytopath., **86**, 698-703.
69. Devlet İstatistik Enstitüsü (2005) ([die.gov.tr /tarim/t3xls](http://die.gov.tr/tarim/t3xls))
- 70.(http://www.altavista.com/r?ck_sm=9640234e&ref=20080&r=http://wwwcp.scisoc.org/aps/pm/).
- 71.(<http://vegetablemndonline.ppath.cornell.edu/factsheets/VirusJPepper.htm>)
- 72.(<http://ropintheweb.com/crops/peppers/Portree,1996>)

EKLER

EK 1

ELISA Testinde Kullanılan Tampon Çözeltiler

1. Phosphate Buffered Saline (PBS), pH 7.4 (Fosfat Tampon Çözeltisi)

8.0 gr	NaCl
0.2 gr	KH_2PO_4
2.9 gr	$\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ veya
2.3 gr $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	
1.44 gr $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	
1.15 gr Na_2HPO_4 (susuz)	
0.2 gr	KCl
0.2 gr	NaN_3

Yukarıda miktarları verilen kimyasallar 1 litre saf suda eritilip pH' sı 0.1 N NaOH veya 0.1 N HCl ile ayarlanmış ve 4 ° C' de saklanmıştır.

2.Coating Buffer pH 9.6 (Kaplama Tampon Çözeltisi)

1.59 gr Na_2CO_3
2.9 gr NaHCO_3
0.2 gr NaN_3

Yukarıda verilen kimyasallar 1 litre saf suda eritilip pH' sı ayarlanmış ve 4 ° C' de saklanmıştır.

3.Washing Buffer (Yıkama Tampon Çözeltisi)

1 litre PBS tamponu 0.5 Tween -20 ilave edilerek hazırlanmıştır.

4.Sample Extraction Buffer (Örnek Tampon Çözeltisi)

1 litre yıkama tamponu çözeltisi içine 20 gr Polyvinylpyrrolidone (PVP -40) ilave edilerek hazırlanmıştır.

5.Enzyme Conjugate Buffer (Konjugat Tampon Çözeltisi)

Bir litre örnek tamponu çözeltisine 2 gr ovalalbumin (egg albumin) ilave edilerek hazırlanmıştır.

6.Substrat Buffer pH 9.8 (Substrat Tampon Çözeltisi)

97 ml Dierhanolamine 800 ml saf su içine ilave edildikten sonra 0.2 gr NaN_3 konmuş ve HCl ile pH 9.8' e ayarlanarak 1 litreye tamamlanmıştır.