T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DİYARBAKIR İLİ VE İLÇELERİNDE ÜRETİLEN KABAKGİLLERDEKİ VİRAL ETMENLERİN TANILANMASI VE YAYGINLIKLARININ BELİRLENMESİ

Eda BUDAK

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA

2015

T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DİYARBAKIR İLİ VE İLÇELERİNDE ÜRETİLEN KABAKGİLLERDEKİ VİRAL ETMENLERİN TANILANMASI VE YAYGINLIKLARININ BELİRLENMESİ

Eda BUDAK

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA

2015

Prof. Dr. Mehmet Ertuğrul GÜLDÜR danışmanlığında, Eda BUDAK'ın hazırladığı **"Diyarbakır İli Ve İlçelerinde Üretilen Kabakgillerdeki Viral Etmenlerin Tanılanması Ve Yaygınlıklarının Belirlenmesi"** konulu bu çalışma 19/02/2015 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman: Prof. Dr. Mehmet Ertuğrul GÜLDÜR ……

Üye : Doç. Dr. Ertan YANIK ……

Üye: Yrd. Doç. Dr. Muharrem Arap KAMBEROĞLU ……

Bu Tezin Bitki Koruma Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

Prof. Dr. Sinan UYANIK
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma HÜBAK Tarafından Desteklenmiştir.
Proje no: 14141

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET…… i
ABSTRACT……... ii
TEŞEKKÜR……..…… iii
ŞEKİLLER DİZİNİ……..... iv
ÇİZELGELER DİZİNİ…… v
SİMGELER DİZİNİ……... vi
1. GİRİŞ…… 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR……... 5
3. MATERYAL ve YÖNTEM……..…… 12
3.1.Materyal……..…….... 12
3.1.1. Survey yapılacak alan hakkında bilgiler……..... 12
3.1.2. ELISA testinde kullanılacak materyaller……..... 13
3.2. Yöntem……... 13
3.2.1. Hastalıklı bitki örneklerinin toplanması……..…….... 13
3.2.2. Örneklerin toplandığı ilçe, köy ve sayıların bitki türlerine göre dağılımı……..……... 13
3.2.3.Hastalık oranlarının hesaplanması……..…… 14
3.2.4. Örneklerin DAS-ELISA testine hazırlanması……..……... 16
3.2.5. DAS-ELISA testi……... 16
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA……..……. 18
4.1.Araştırma Bulguları……..……... 18
4.1.1. Toplanan kabakgil yapraklarında gözlenen virüs simptomları…….…..... 18
4.1.2.Simptomolojik gözlem ile hastalık yaygınlık oranı sonuçları……..……. 22
4.1.3. DAS-ELISA testi sonuçları……..…… 22
4.1.3.1. Merkez ilçesi sonuçları……...22
4.1.3.2. Bismil ilçesi sonuçları……... 23
4.1.3.3.Çınar ilçesi sonuçları……. 24
4.1.3.4. Dicle ilçesi sonuçları…… 24
4.1.3.5. Eğil ilçesi sonuçları……... 25
4.1.3.6. Ergani ilçesi sonuçları……... 26
4.1.3.7. Hani ilçesi sonuçları……. 26
4.1.3.8. Silvan ilçesi sonuçları……... 27
4.1.3.9. Diyarbakır ili için DAS-ELISA sonuçları değerlendirmesi……..…… 28
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER…… 32
5.1. Sonuçlar……... 32
5.2. Öneriler……... 34
KAYNAKLAR……36
ÖZGEÇMİŞ……39
EKLER……40

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

DİYARBAKIR İLİ VE İLÇELERİNDE ÜRETİLEN KABAKGİLLERDEKİ VİRAL ETMENLERİN TANILANMASI VE YAYGINLIKLARININ BELİRLENMESİ

Eda BUDAK

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mehmet Ertuğrul GÜLDÜR
YIL: 2015, Sayfa:50

Bu çalışma, 2014 yılında Diyarbakır ili Merkez, Bismil, Çınar, Dicle, Eğil, Ergani, Hani ve Silvan ilçelerinde kabakgil üretiminin yoğun olarak yapıldığı 24 köyde yapılmıştır. Virüs simptomu gösteren 34 adet hıyar, 176 adet kabak, 142 adet karpuz ve 195 adet kavun olmak üzere toplam 547 adet örnek, viral etmenlerin tanılanması ve yaygınlıklarının belirlenmesi amacıyla alınmıştır. *Cucumber Mosaic Vırus* (CMV), *Watermelon Mosaic Virus 2* (WMV–2), *Squash Mosaic Vırus (*SqMV*), Zucchini Yellow Mosaic Vırus (*ZYMV*), Papaya Ringspot Virus* (PRSV), *Cucurbite Aphid-Borne Yellows Virus* (CABYV) ve *Melon Necrotic Spot Virus* (MNSV)'e karşı Double-antibody sandwich enzyme linked immuno sorbent assay (DAS-ELISA) yöntemi uygulanarak testlenmiştir. Yapılan testler sonucunda 547 örnekten 100'ü CMV, 261'i WMV, 101'i SqMV, 152'si ZYMV, 81'i PRSV, 17'sinin CABYV ile bulaşık olduğu saptanmıştır. Buna göre; CMV %18.28, WMV % 47.71, SqMV %18.46, ZYMV %27.78, PRSV %14.8 ve CABYV %3.10 oranında bulunmuştur. Yapılan araştırmada hiçbir örnekte MNSV infeksiyonuna rastlanmamıştır.

ANAHTAR KELİMELER: Kabakgil, virüs, DAS-ELISA, CMV, survey

ABSTRACT

MSc Thesis

DETERMINATION AND INCIDENCE OF VIRUSES IN CUCURBITS GROWN IN DİYARBAKIR AND ITS DISTRICTS

Eda BUDAK

Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Plant Protection

Supervisor : Prof. Dr. Mehmet Ertuğrul GÜLDÜR

Year: 2015 , Page:50

This study was conducted in 2014, in 24 different villages of Bismil, Cınar, Dicle, Egil, Ergani, Hani, and Centre districts of Diyarbakır, where cucurbit production is extremely high. 34 samples of cucumber, 176 zucchinis, 142 watermelons and 195 cantaloupe samples, which make 547 samples in total were collected to diagnose viral factors and to determine their frequencies. Tests were completed by applying Double- antibody sandwich enzyme linked immuno sorbent assay (DAS-ELISA) method against Cucumber Mosaic Virus (CMV), Watermelon Mosaic Virus (WMV), Squash Mosaic Virus (SqMV), Zucchini Yellow Mosaic Virus (ZYMV), Papaya Ringspot Virus (PRSV), Cucurbite Aphid- Borne Yellows Virus (CABYV) and Melon Necrotic Spot Virus (MNSV). Results from the tests applied, it was found out that 100 out of 547 samples were contaminated with CMV, 261 of it contaminated with WMV, 101 of it contaminated with SqMV, 152 of it contaminated with ZYMV, 81 of it contaminated with PRSV and 17 of the total number of samples contaminated with CABYV. Rates concluded from the results are as the following; 18.28% of CMV, WMV 47.71%, SqMV 18.46%, ZYMV 27.78%, PRSV 14.8% and CABYV 3.10%. MNSV was not found in any sample in this research.

KEY WORDS: Cucurbit, virus, DAS-ELISA, CMV, survey

TEŞEKKÜR

Tezimin her aşamasında değerli zamanını ayırıp ilgisini esirgemeyen danışman hocam Saygıdeğer Prof. Dr. Mehmet Ertuğrul GÜLDÜR' e; laboratuvar çalışmalarımda engin bilgilerinden faydalandığım Çukurova Üniversitesi'nden Dr. Behçet Kemal ÇAĞLAR'a; yardımlarından dolayı Arş. Gör. Eray ŞİMŞEK'e; her zaman maddi ve manevi yanımda olup destek olan aileme ve özellikle arazi çalışmalarımda beni yalnız bırakmayan canım babama teşekkürü borç bilirim.

Ayrıca tezimin maddi olanaklarla gelişmesini sağlayan HÜBAK'a teşekkür ederim.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.1. Türkiye kabakgil ekim alanları (dekar) ve üretimi (ton) grafiği (TÜİK, 2013)…… 2
Şekil 3.1. Kabakgil örneklerinin toplandığı Diyarbakır ilçeleri…… 12
Şekil 4.1. Kabak yaprağında kabarcıklaşma…….. 18
Şekil 4.2. Karpuz yaprağında ayakkabı bağı şeklinde incelme…….. 19
Şekil 4.3. Kavun yaprağındaki mozaik, renk açılması, yaprak deformasyonu…….. 19
Şekil 4.4. Kabak yaprağında damar bantlaşması ve mozaik…….. 20
Şekil 4.5. Kabak yaprağında ayakkabı bağı şeklinde incelme ve deformasyon…… 21
Şekil 4.6. Diyarbakır il geneli tespit edilen hastalık oranları grafiği…….. 29
Şekil 4.7. Bitki türüne göre virüslerin dağılımı……. 29

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 1.1.Dünya kabakgil (Kabak, kavun, karpuz ve hıyar) üretiminin ülkelere göre dağılımı…… 1
Çizelge 3.1.Diyarbakır ilçeleri ve köylerinden toplanan kabakgillerin bitki türlerine göre dağılımı…… 14
Çizelge 3.2.Survey yapılan tarla sayısı ve 25 bitkide hastalık belirtisi gösteren bitki sayısı…… 15
Çizelge 4.1.Merkez ilçesinin ve köylerinin bitki türlerine göre bulaşıklık durumu…….. 22
Çizelge 4.2.Merkez ilçesinin tek enfeksiyon ve karışık enfeksiyon gösteren bitki örneklerinin dağılımı…… 22
Çizelge 4.3.Bismil ilçesinin ve köylerinin bitki türlerine göre bulaşıklık durumu…… 23
Çizelge 4.4.Bismil ilçesinin tek enfeksiyon ve karışık enfeksiyon gösteren bitki örneklerinin dağılımı…….. 23
Çizelge 4.5.Çınar ilçesinin ve köylerinin bitki türlerine göre bulaşıklık durumu…….. 24
Çizelge 4.6.Çınar ilçesinin tek enfeksiyon ve karışık enfeksiyon gösteren bitki örneklerinin dağılımı……..... 24
Çizelge 4.7.Dicle ilçesinin ve köylerinin bitki türlerine göre bulaşıklık durumu……..... 25
Çizelge 4.8.Dicle ilçesinin tek enfeksiyon ve karışık enfeksiyon gösteren bitki örneklerinin dağılımı……..... 25
Çizelge 4.9.Eğil ilçesinin ve köylerinin bitki türlerine göre bulaşıklık durumu……..... 25
Çizelge 4.10.Eğil ilçesinin tek enfeksiyon ve karışık enfeksiyon gösteren bitki örneklerinin dağılımı……..... 26
Çizelge 4.11.Ergani ilçesinin ve köylerinin bitki türlerine göre bulaşıklık durumu……..... 26
Çizelge 4.12.Hani ilçesinin ve köylerinin bitki türlerine göre bulaşıklık durumu……..... 27
Çizelge 4.13.Hani ilçesinin tek enfeksiyon ve karışık enfeksiyon gösteren bitki örneklerinin dağılımı……... 27
Çizelge 4.14.Silvan ilçesinin ve köylerinin bitki türlerine göre bulaşıklık durumu……..... 27
Çizelge 4.15.Silvan ilçesinin tek enfeksiyon ve karışık enfeksiyon gösteren bitki örneklerinin dağılımı…… 28
Çizelge 4.16.DAS-ELISA sonucuna göre en az bir virüsle enfekteli bitki sayıları ve oranları……..... 28
Çizelge 4.17.Tek enfeksiyon ve karışık enfeksiyon gösteren bitki örneklerinin dağılımı……..... 30

SİMGELER DİZİNİ

CABYV	:	Cucurbit Aphid-Borne Yellows Virus
CGMMV	:	Cucumber Green Mottle Mosaic Virus
CMV	:	Cucumber Mosaic Virus
CVYV	:	Cucumber Vein Yellowing Virus
DAS-ELISA	:	Double Antibody Sandwich Enzyme-Linked Immunosorbent Assay
gr	:	Gram
FAO	:	Food and Agriculture Organization-Dünya Gıda ve Tarım Örgütü
µl	:	Mikrolitre
MNSV	:	Melon Necrotic Spot Virüs
PBS	:	Phosphat Buffered Saline
PRSV-W	:	Papaya Ringspot Virus-Watermelon strain
SDS	:	Sodium dodecyl sulfate
SqMV	:	Squash Mosaic Virus
TRSV	:	Tobacco Ringspot Virus
TÜİK	:	Türkiye İstatistik Kurumu
WMV	:	Watermelon Mosaic Virus
ZYFV	:	Zucchini Yellow Fleck Virus
ZYMV	:	Zucchini Yellow Mosaic Virus

1.GİRİŞ

Sebze üretimi ülkemizde önemli bir yere sahiptir. Kabakgil bitkileri, Plantae alemi, Magnoliophyta şubesi, Magnoliopsida sınıfı, Cucurbitales takımı, Cucurbitaceae familyası içinde yer almaktadır. Bu familya içinde yaklaşık 119 cins ve 825 tür bulunmaktadır (Andres, 2004). Hıyar (*Cucumis sativus* L.), kavun (*Cucumis melo* L), karpuz (*Citrullus vulgaris* L.), sakız kabağı (*Cucurbita pepo* L.), bal kabağı (*Cucurbita moschata* L.), kestane kabağı (*Cucurbita maxima* L.) ve acur (*Cucumis anguria*) bu familyada bilinen önemli kültür bitkisi türleridir (Günay, 1993).

Cucurbita cinsinin kültürü yapılan türlerinin çoğu subtropik ve tropik enlem derecesine sahip bölgelerde yetiştirilmektedir. Dünya kabak (Pumpkin, Squash, Gourd) üretiminde Türkiye'nin yeri Çizelge 1.1'de verilmiştir (FAO,2012).

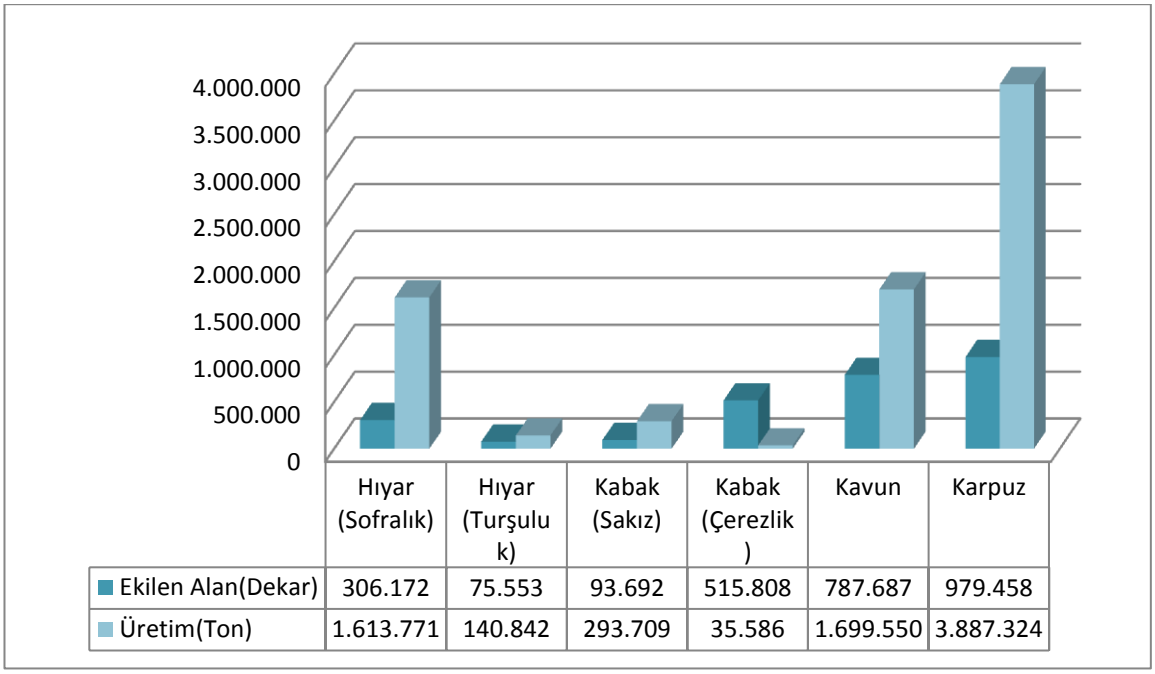
Çizelge 1.1. Dünya kabakgil (Kabak, kavun, karpuz ve hıyar) üretiminin ülkelere göre dağılımı (FAO,2012)

KABAK		**KAVUN**	
ÜLKELER	ÜRETİM (ton)	ÜLKELER	ÜRETİM (ton)
1. ÇİN	7 000 000	1. ÇİN	17 500 000
2. HİNDİSTAN	4 900 000	2. İRAN	1 450 000
3. RUSYA	1 080 845	**3. TÜRKİYE**	**1 708 415**
4. İRAN	965 000	4. MISIR	1 007 845
12. TÜRKİYE	**395 986**	5. HİNDİSTAN	1 000 000

HIYAR		**KARPUZ**	
ÜLKELER	ÜRETİM (ton)	ÜLKELER	ÜRETİM (ton)
1. ÇİN	48000 000	1. ÇİN	70 000 000
2. TÜRKİYE	**1 741 878**	2. İRAN	3 800 000
3. İRAN	1 600 000	**3. TÜRKİYE**	**4 044 184**
4. RUSYA	1 281 788	4. BREZİLYA	2 079 547
5. UKRAYNA	1 020 600	5. MISIR	1 874 710

2013 yılında, Dünya'da 27.7 milyon ton sebze üretilmiştir. Türkiye'de yaklaşık 2 758 370 dekar kabakgil (kavun, karpuz, hıyar ve kabak) üretim alanı bulunmakta ve bu alanda yaklaşık 7 670 782 ton düzeyinde kabakgil üretilmektedir. Türkiye, dünyada

Cucurbitaceae familyasına ait sebzelerin en fazla üretildiği ülkelerden biri olma özelliğine sahiptir. Bu üretimin 92 000 dekarlık alanından, 296 000 tonluk üretimi Diyarbakır'a aittir (TÜİK, 2013).



	Hıyar (Sofralık)	Hıyar (Turşuluk)	Kabak (Sakız)	Kabak (Çerezlik)	Kavun	Karpuz
Ekilen Alan(Dekar)	306.172	75.553	93.692	515.808	787.687	979.458
Üretim(Ton)	1.613.771	140.842	293.709	35.586	1.699.550	3.887.324

Şekil 1.1. Türkiye kabakgil ekim alanları (dekar) ve üretimi (ton) grafiği (TÜİK, 2013)

Serada ve açık alanda yetiştirilen sebzelerden kavun, karpuz, hıyar ve kabak gerek besin içerikleri, gerekse vitamin içerikleri bakımından oldukça zengindir. Özellikle kavun ve karpuz yüksek su içerikleri, tat, iştah açıcılık ve serinletici özellikleri bakımında yaz mevsiminde en çok tüketilen sebzelerdendir. Hıyar sebzesi de zengin su içeriği ve vitamin içeriği bakımından gerek taze olarak, gerekse turşu olarak sofralarımızda sürekli bulunan bir sebzedir. Kabak, içerdiği mineral maddeler, vitaminler ve az kalorili olması nedeniyle diyet menülerinde rastlanan bir üründür. Ayrıca bu sebzeler, özellikle yaz mevsiminde, taze olarak, yoğunlaştırılmış su, konserve, turşu ve reçel olarak tüketilmeleri nedeni ile hayatımızda önemli bir yere sahiptirler (Karamanlı, 2007).

Güneydoğu Anadolu Bölgesi, tarımsal koşulların iyileştirilmesiyle çeşitli kültür bitkilerinin yetiştirilmesi açısından tarımsal açıdan iyi bir bölge konumuna gelmiştir. Açık alanlar ve örtüaltında yetiştiriciliği yapılan kabakgillerde fungal, bakteriyel ve virüs hastalıkları önemli ekonomik kayba neden olur. Fungal ve bakteriyel hastalıklarla

kimyasal mücadele mümkün olabilirken virüs hastalıklarının henüz direkt etkili kimyasal mücadelesi bulunmamaktadır.

Bitki virüs hastalıkları çok eski zamanlardan beri mevcut olmakla beraber ilk defa 1886 yılında Hollandalı A. Mayer tarafından ortaya çıkarılmış ve Tütün Mozaik Virüsü' nün hastalık yapma kabiliyeti ispat edilmiştir. Bütün virüsler bitkilere etki ederek ömrünü kısaltır, ürünlerin niteliğini bozar, niceliğini azaltır. Bazı virüsler ise sadece ürünün kalitesini bozarak pazarlama değerini düşürür.

Kabakgiller pek çok virüs hastalığına konukçuluk etmekte ve bu ürünlerde önemli düzeylerde ürün kayıpları meydana gelmektedir. Dünya'da kabakgiller familyası içindeki bitki türlerinde zarar yapan ve ekonomik kayıplara neden olan çok sayıda virüs hastalığı bulunmaktadır (Zitter ve ark., 1996). Bu virüs hastalıklardan bazıları şunlardır: Hıyar Mozaik Virüsü (Cucumber Mosaic Virus, CMV), Hıyar Yeşil Benek Mozaik Virüsü (Cucumber Green Mottle Mosaic Virus, CGMMV), Kabak Mozaik Virüsü (Squash Mosaic Virus, SqMV), Kavun Nekrotik Leke Virüsü (Melon Necrotic Spot Virus, MNSV), Tütün Halka Leke Virüsü (Tobacco Ring Spot Virus, TRSV), Kabak Sarı Mozaik Virüsü (Zucchini Yellow Mosaic Virus, ZYMV), Karpuz Mozaik Virüsü II (Watermelon Mosaic Virus II, WMV II), Papaya Halkalı Leke Virüsü (Papaya Ring Spot Virus, PRSV), Kabakgil Afitle Taşınan Sarılık Virüsü (Cucurbit Aphid-Borne Yellows Virus, CABYV).

Hıyar Mozaik Virüsü (CMV), ilk kez 1934 yılında Amerika Birleşik Devletleri' nde Price tarafından izole edilmiştir. *Bromoviridae* familyasının *Cucumovirüs* genusuna aittir. Virionlar izometrik ve zarfsızdır. Genomları doğrusal tek iplikli RNA'lardan meydana gelmiştir (Francki ve Habili, 1987).

Konukçu bitkilerinin (*Cucumis sativus* ve diğer cucurbitler) yapraklarında kıvrılma, buruşma, nokta mozaikleşme, şiddetli sararma, tepe sürgünlerinde kıvrılmalar, çalılaşma, bitkide gelişme geriliği ve verimde azalma meydana getirmektedir. Yaprak bitleri (*Acyrthosiphon pisum, Aphis craccivora ve Myzus persicae*) ile non persistent olarak, ayrıca tohum ve mekanik yollarla taşınmaktadır.

Kabak Sarı Mozaik Virüsü (ZYMV), potyvirüstür ve ilk kez 1981 yılında İtalya' da Lisa tarafından rapor edilmiştir. Genom parçaları tek iplikli doğrusal RNA' dan meydana gelmiştir.

ZYMV ile bulaşık bitkilerde yaprak deformasyonu, genç sürgünlerde iplikleşme, bodurluk, kloroz, mozaikleşme ve çiçek azalmasına neden olmaktadır. Buna bağlı olarak da ürün azalmasına yol açmaktadır. Zucchini yellow mosaic virüsü, Aphididae takımından *Aphis gossypii, A.craccivora, A. spireacola, A. middletoni, Acyrthosiphon kondoi, Acyrthosiphon pisum, Lipaphis eriysimi, Macrosiphum euphorbiae, Myzus persicae, Uroleucon sp.* ile non-persistent olarak taşınmaktadır (Yuan ve Ullman, 1996).

Virüsler; mekaniksel yollarla, toprakla, küskütle, aşıyla, tohumla, vegetatif çoğalma materyalleri ile ve vektörlerle (böcek, nematot, fungus gibi) geniş alanlara yayılırlar. Tüm bitki virüslerinin 1/5' e yakın bir kısmının tohumla taşınabildiği belirtilmektedir (Antignus, 1999).

Özellikle dar konukçu dizisine sahip virüsler için tohum yoluyla taşınma, yaşamı devam ettirme ve mevsimler arası geçişte bir araç olarak düşünülmektedir (Erkan, 1998). Virüs hastalıklı bitkilerin bir sonraki dönem için tohumluk olarak kullanılıp topraklara ekilmesi kısır döngü oluşturmaktadır. Bu nedenle virüs hastalıklarının belirlenmesi ve virüs hastalıkları ile mücadele yöntemlerinin araştırılması büyük önem kazanmaktadır.

Bu çalışmayla kabakgil yetiştiriciliğinin yaygın olarak yapıldığı Diyarbakır ili ve ilçelerinde viral hastalık etmenlerinin serolojik (DAS-ELISA) tanılaması yapılmış ve bölgedeki virüslerin yaygınlıkları ve hastalık oranları belirlenmiştir.

Ayrıca bu çalışmada elde edilen bulguların Diyarbakır kabakgil üreticilerimize yön verme özelliğinin yanında, ileriki yıllarda bu konuda yapılacak araştırmalara da katkı sağlaması amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Dünya çapında yaygın bir virüs olan Cucumber Mosaic Virus (CMV) ilk olarak 1934'te Price tarafından *Cucumis sativus*' ta Amerika Birleşik Devletlerinde rapor edilmiştir. Konukçu dizisi oldukça geniş olan bu virüsün mekanik inokülasyon yöntemi, vektör böcekler ile ve sadece yabani hıyar ve kavun tohumları ile taşındığı bildirilmektedir.

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

Lindberg ve ark. (1956), 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.

Özalp (1961), Ege Bölgesindeki sebzelerde bulunan virüslerin tespiti için bulunduğu çalışmada CMV'nin Türkiye'de ilk olarak 1957'de Özkan tarafından tespit edildiğini bildirmiştir.

Nelson ve Milbrath (1965), Squash Mosaic Virüsünün, iki farklı büyüklükte partiküllere sahip olduğunu, büyük virüs partikülleri yaklaşık 28 nm çapında, küçük olan partiküller ise yaklaşık bunun yarısı kadar olduğunu küçük partiküllerin sayısı büyüklere göre 10-15 kat daha fazla olup her iki grubun partikülleri sağlam, içi oyuk ve boşluklu biçimde görüldüğünü bildirmişlerdir.

1968 yılında Kaliforniya' da kabakgil bitkilerinden 389 örnek toplanarak tespit edilen virüslerin konukçu dizisi sayısı elektron mikroskobu teknikleri ve serolojik teknikler kullanılarak tanımlanmışlardır. Geniş konukçu dizisi ile WMV 281 örnekte belirlenerek ilk sırada yer almıştır.

Nelson ve Knuhtsen (1973), SqMV' nin konukçularda oluşturduğu simptomlara 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 grup olabileceğini bildirmişlerdir. Grup I' e giren izolatlar balkabakları üzerinde hafif mozaik oluştururken, kavun üzerinde şiddetli mozaik simptomları oluşturduğunu saptamışlardır. Grup II' ye dahil edilen izolatlar ise balkabağı üzerinde şiddetli mozaik oluştururken kavun üzerinde ise hafif mozaik simptomu oluşturmuştur. Araştırıcılar elde ettikleri çalışma sonucuna göre SqMV' i model alarak diğere virüs izolatlarında serolojik ilişkilerine göre gruplandırılabileceklerini önermişlerdir.

Davis ve Yılmaz (1984), Adana 'da yaptıkları bir çalışmada kabak ve karpuzları ZYMV açısından inceleyip Türkiye için ZYMV varlığını ilk kez ortaya çıkarmışlardır.

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 mikroskobu yöntemiyle tanımlamışlardır. Yapılan çalışmalar Anadolu yakasında CMV' nin, Trakya' da ise WMV' nin hakim olduğunu göstermiştir.

Kabakgillerde yaygın olan ve dünya genelinde önemli olan bir diğer virüs de Zucchini Yellow Mosaic Virus (ZYMV)' dir. İlk olarak *Cucurbita pepo*'da 1981 İtalya'da Lisa ve ark. tarafından rapor edilmiştir.

Nolan ve Campbell (1984), 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.

Purcifull ve ark. (1984), Florida'da 1981 yılında toplanan kabak örneklerinde yapılan testlemelerde WMV–2 virüsüne rastlanmıştır. Bu örneklerin sistemik mozaik,

damar bantlaşması, yaprakların kıvrılması ve bozulma tipinde simptom gösterdiği bildirilmiştir.

Purcifull ve ark. (1984)' 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.

Fernandes ve ark. (1991), ABD'nin eyaletlerinden biri olan Louisiana'da hıyar, kavun, karpuz, kabak üzerine yapılan araştırmada toplanan örnekler ZYMV, WMV, CMV, PRSV-W ve TRSV'ye karşı testlenmiştir. Hastalık oranlarının, ZYMV; % 27, WMV; % 50, CMV; % 43, PRSV-W; % 45 ve TRSV; % 21 olduğu belirlenmiştir.

Yılmaz ve ark. (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 virüslerinin bulunamadığını ve bunun yanında söz konusu çalışma bölgelerinde en yaygın virüsün ZYMV olduğunu bildirmişlerdir.

Yılmaz ve ark. (1993), ülkemizde 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. Yapılan testler sonucunda karpuzda ve domateste Tütün Mozaik Virüsü, marulda Marul Mozaik Virüsü, soya fasulyesinde Soya Fasulyesi Mozaik Virüsü, biberlerde Tütün Mozaik Virüsü, Patates Y virüsü ve Tütün Yanıklık Virüslerinin saptandığını bildirmişlerdir.

Isakeit ve Robertson (1994), 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.

Grafton –Cardwell ve ark. (1996), Kalifornia' da yapılan bir çalışmada 3 bölgede virüsün zararını belirlemek amacıyla 1988-1989 arazi surveyleri yapılmış ve CMV virüsünün yaygınlığı % 20 olarak saptanmıştır.

Tosic ve ark. (1996), Sırbistan ve Yugoslavya'da yapılan çalışmada yapraklarda yeşil mozaik, yaprak deformasyonları ve bodurlaşma gösteren hıyar bitkilerinden örnekler alınmıştır. WMV–2 virüsün tanılanması ve karakterize edilmesi; bitki simtomatolojisi, konukçu dağılımı, taşınma şekli, biofiziksel özellikler, partikül morfolojisi ve serolojik testlere göre yapılmıştır.

Kosoka ve Fukunishi (1997), yaptığı çalışmada ise, hıyar tohumları CMV, WMV ve ZYMV' nin karışık infeksiyonları ile bulaştırılmıştır. Bu virüsler 1994–1995 yıllarında şiddetli epidemik koşullar altında arazi denemelerinde, virüslerin virülent ırkları tarafından karışık infeksiyonlar nedeniyle ürün azalmaları meydana gelmiştir. Sera denemelerinde virülent 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.

Luis-Arteaga ve ark. (1998), İspanya' da yapılan diğer bir çalışmada kavun yetiştirilen alanlarda 1995-1996 yetiştirme sezonu boyunca virüs simptomu gösteren 1152 ticari kavun bitkisi ELISA ile testlenmiş, WMV; yaygınlığı en fazla virüs olup, CMV' nin en fazla yaygın olan virüsler arasında olduğu ve her lokasyondaki zararının aynı olduğu tespit edilmiştir.

Öztürk (2000), Diyarbakır ve ilçelerinde karpuz üretimi yapılan alanlarda 1998 yılı Ağustos ve Eylül aylarında hastalıklı bitkilerden örnekler toplayarak DAS-ELISA

testleriyle ZYMV, CMV, WMV, SqMV, PRSV ve CABYV virüslerine karşı yaptığı çalışmada, alınan 60 örnekten 53 tanesinin bir veya daha fazla virüsle bulaşık olduğu saptanmıştır. Alınan örnekler içerisinde en çok ZYMV'nin bulunduğu bunu WMV ve CMV'nin takip ettiğini ortaya koymuştur.

Güldür (2001), Adıyaman ilinde 14 seradan virus hastalığının belirtilerini (mozaik, sararma, yaprak ve meyvede deformasyon vb.) gösteren toplam 26 örnek alınmıştır. Örnekler ZYMV, CMV, WMV, CABYV ve PRSV-W virüsleri için DAS-ELISA yöntemiyle testlenmiştir. Örneklerde CABYV ve PRSV-W virüsleri bulunmamıştır. Örneklerin % 26.92'si ZYMV, %15.38'i CMV ve %7.69'u WMV ile bulaşık olarak bulunmuştur. Örneklerin % 38.46'sı CMV+ZYMV ile, %11.53'ü ise, CMV+ZYMV+WMV ile karışık enfeksiyonlar olarak saptanmıştır.

Gümüş ve ark. (2004), 2000-2001 yıllarında çeşitli tohum firmalarından toplanan hıyar, kabak, ve kabak tohum örneklerinde bulunması olası viral etmenlerin varlığı ELISA yöntemi ile araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda hıyar tohum örneklerinin %36.8' inde, kabak ve kavun tohum örneklerinin %18.5' inde CMV belirlenmiştir. Hıyar tohum örneklerinde CGMMV' nün bulunma oranı % 36.8 iken kabak tohum örneklerinde SqMV' nün bulunma oranı % 18.5 olarak saptanmıştır. TRSV' nün sadece 1 kavun tohumu örneğinde bulunduğu belirlenmiştir.

Dağ (2005), 2004 yılı Temmuz- Ağustos ayları arasında Gaziantep ili ve ilçelerinde kabakgil tarımının yapıldığı bazı yerlere arazi çalışmaları yapılmış ve toplanan örnekler laboratuvara getirilerek DAS-ELISA yöntemiyle CMV, CABYV, ZYMV'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 ile bulaşık olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Malik ve ark., (2006), 2003 yılında Pakistan'da geleneksel tarım yöntemi ile kavun yetiştirilen alanlarda bitkilerde sararma, yaprak kıvırcıklığı ve deformasyon, damar açılması ve control dışı gelişme gözlenmiş ve bu hastalık % 100 ürün kayıplarına

neden olmuştur. 2004 yılında benzer simptomlar ve kayıplar ortaya çıkmıştır. Etmenin saptanması amacıyla, birkaç bölgeden infekteli bitki örnekleri toplanmış ve CMV ve ZYMV'ye karşı DAS-ELISA yöntemiyle testlenmiştir. Örneklerin toplandığı bölgelerde kavun tarlalarına yakın yerlerde yetiştirilen domateslerde düşük oranda CMV saptanmış fakat kavunda rastlanmamıştır.

Şevik ve Toksöz (2011), Samsun ilinde kabakgil bitkilerinde SqMV'yi saptamak amacıyla 2009 ve 2010 yılında kışlık ve yazlık kabak üretim alanlarında surveyler yapmışlardır. Üretimin yoğun olarak yapıldığı 22 alandan virüs belirtisi gösteren sakız (*C. pepo L.)*, balkabağı (*C. moschata Duch*) ve kestanekabağı (*C.maxima Duch*) kabağı örnekleri toplanarak DAS-ELISA yöntemiyle testlemişlerdir. DAS-ELISA yöntemine gore, simptomatik bitkilerin % 20.9' unun Squash Mosaic Virüsü (SqMV) ile enfekteli olduğu belirlenmiştir. Bu çalışma ile SqMV, Karadeniz Bölgesi'nde yetiştirilen kabaklarda ilk kez tespit edilmiştir.

Kaya ve Erkan (2011), 2003 ve 2004 yıllarında dört ilde (İzmir, Aydın, Manisa ve Balıkesir) kabakgil üretim alanlarındaki virüsleri belirlemek amacıyla 278 tarlada yapılan surveyed hastalık belirtisi olan ve olmayan hıyar, kavun, karpuz ve kabak bitkilerinden toplam 618 örnek toplanmıştır. Bitkilerde yaygın olarak mozaik, beneklenme, sararma, kıvrılma, şekil bozukluğu, bodurlaşma ve yaşil aksam ölümü şeklinde belirtiler gözlenmiştir. Örneklerdeki virüslerin varlığı once DAS-ELISA ile ortaya konulmuş ve enfekteli olanlar test bitkilerine mekanik olarak inokule edilmiştir. İllerde tarla bazında virüslerin yaygınlık oranlarının % 4.98 ile %15.60 arasında değiştiği belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, örneklerin % 42 oranında WMV, CMV, WMV-1 ve ZYMV ile enfekteli olduğunu ortaya koymuştur. Kabakgil örneklerinde en yaygın virüsün % 21.5 oranı ile WMV olduğu ve bu virüsün kavunda, sakız kabağında ve bal kabağında mevcut olduğu tespit edilmiştir. CMV'nin en yüksek oranda hıyar (% 29.7), daha düşük oranlarda ise, sakız kabağı (% 5.2) ve kavun (% 3.4) bitkilerinde enfeksiyon oluşturduğu saptanmıştır. WMV-1 sadece karpuzda (% 24.0), ZYMV ise, kavun (% 2.8) ve kabak (% 4.4) örneklerinde belirlenmiştir.

Vucurovic ve ark. (2012), Sırbistan Voyvodin eyaletinde kabakgil üretimi yapılan alanlarda Zucchini yellow mosaic virüs (ZYMV), Watermelon mosaic virus (WMV), Cucumber mosaic virus (CMV), Squash mosaic virüs (SqMV), Papaya ringspot virüs (PRSV) ve Tobacco ringspot virüs (TRSV) hastalıklarının tespiti için 2007-2009 yılları arasında yapılan surveyde 700'den fazla virüs hastalık belirtisi gösteren kabakgil örnekleri DAS-ELISA ile testlenmiştir. Testler sonucunda ZYMV, WMV ve CMV hastalıkları sırasıyla % 79.2, %32.2 ve %12.8 oranlarında çıkmıştır.

Bananej ve ark. (2014), 2011-2012 yılları arasında İran'da açık alanda ve örtüaltında en çok kabakgil yetiştirilen 8 bölgede yapılan bir araştırmada, Cucumber vein yellowing virus (CVYV) hastalık belirtisi gösteren yapraklar toplanıp DAS-ELISA yöntemiyle testlenmiştir. Toplanan örneklerin % 42'sinin CVYV ile bulaşık olduğu saptanmıştır.

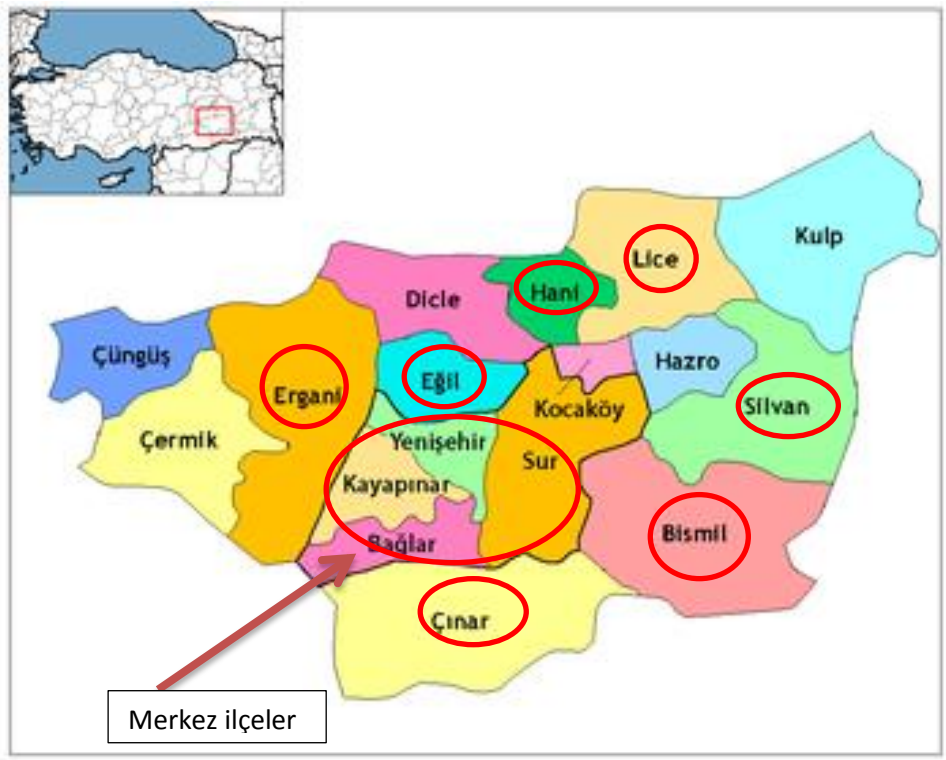
3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Survey yapılan alan ile ilgili bilgiler

Çalışmada kullanmak üzere Diyarbakır il ve ilçelerindeki kabakgil ekim alanlarında Ağustos 2014'te survey çalışması yapılmıştır. Survey çalışmaları güdümlü (gayeli) örnekleme yapılarak yürütülmüştür (Chester 1950; Bora ve Karaca 1970).

Survey sırasında kabakgil yetiştiriciliğinin en fazla yapıldığı, Diyarbakır ili Merkez, Bismil, Çınar, Dicle, Eğil, Ergani, Hani ve Silvan ilçelerinden konukçu bazında 2-6 arasında değişen sayıda tarlada incelemeler ve gözlemler yapılarak bitki örnekleri alınmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Kabakgil örneklerinin toplandığı Diyarbakır ilçeleri

3.1.2. ELISA testinde kullanılan materyaller

ELISA testinde Diyarbakır il ve ilçelerinden topladığımız virüs hastalık belirtilerini gösteren kabakgil bitkilerinin yaprakları kullanılmıştır. Virüs hastalıklarını tespit etmek amacıyla 'Double-antibody sandwich enzyme linked immuno sorbent assay' (DAS-ELISA) yöntemi kullanılmıştır.

Kabakgillerde görülen önemli virüs CMV, ZYMV, SqMV, WMV, PRSV, MNSV ve CABYV antiserumları, Bioreba ve Agdia firmalarından temin edilmiştir. Ayrıca serolojik çalışmalar için U biçimli 96 çukurlu polystrene plateler kullanılmıştır.

Test sonuçlarının incelenmesinde ELISA okuyucusundan yararlanılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Hastalıklı bitki örneklerinin toplanması

Çalışmada kullanılmak üzere virüsle bulaşık olduğundan şüphelenilen bitki materyali toplanmıştır. Bitki materyalleri seçilirken, yapraklarda deformasyon, kıvırcıklaşma, çalılaşma, renginde açılmalar, şekil bozukluğu, ayakkabı bağı gibi incelme, yeşilimsi sarı renkli mozaik, bitkide genel bodurluk, tepe sürgünlerinde kıvrılmalar ve bitkide cücelik simptomu gösteren kabakgil bitkilerinin genç yaprakları toplanmıştır.

Bu bitki dokuları, yapılacak olan serolojik çalışmalarda kullanılmak üzere polietilen naylon poşetler içerisine konulmuştur. Üzerlerine örneğin alındığı ilçe-köy ve bitki türü yazıldıktan sonra buz kapları içerisinde laboratuvara getirilmiş ve kullanılıncaya kadar -20 °C'de muhafaza edilmiştir.

3.2.2. Örneklerin toplandığı ilçe, köy ve sayıların bitki türlerine göre dağılımı

Survey çalışması Ağustos 2014'te çizelgede gösterilen ilçe ve köylerde belirtilen sayılarda toplanmıştır (Çizelge 3.1) .

Çizelge 3.1. Diyarbakır ilçeleri ve köylerinden toplanan kabakgillerin bitki türlerine göre dağılımı

İLÇELER	KÖYLER	KABAKGİL TÜRLERİ			
		HIYAR	KABAK	KARPUZ	KAVUN
MERKEZ	Yenitepe	-	3	6	1
	Mecnasar	11	10	16	-
	Karaçimen	12	9	11	-
BİSMİL	Kenberli	-	4	16	-
	Köseli	1	-	1	48
	Tepe	-	15	8	18
ÇINAR	Beşpınar	-	-	3	23
	Göktepe	-	20	-	20
	Şükürlü	-	20	20	-
DİCLE	Çavlı	-	6	1	1
	Yeşilsırt	-	7	-	-
	Taşağıl	-	9	-	-
EĞİL	Kalkan	-	5	-	4
	Oyalı	-	2	-	2
	Baysu	-	8	-	4
ERGANİ	Güzelce	-	8	-	-
	Aşağıkuyulu	-	8	-	4
	Ahmetli	-	10	-	6
HANİ	Gürbüz	-	7	21	8
	Okur	-	3	10	5
	Çardaklı	-	4	-	6
SİLVAN	Kumluk	10	5	11	16
	Bağdere	-	7	8	16
	Malabadi	-	6	10	13
TOPLAM = 547 örnek		**34**	**176**	**142**	**195**

3.2.3.Hastalık oranlarının hesaplanması

Survey çalışmalarında kabakgil türlerinde Bora ve Karaca (1970)' nın önerdiği şekilde ilçe ve köy düzeyinde % hastalık yaygınlık oranları hesaplanmıştır.

Tarlaya köşegenler yönünde girilerek 25 bitki içinde virüs belirtisi tipini gösteren bitkiler sayılıp not edilmiştir.

Çizelge 3.2. Survey yapılan tarla sayısı ve 25 bitkide hastalık belirtisi gösteren bitki sayısı

İLÇELER	KÖYLER	TARLA SAYISI	ALAN (da)	25 BİTKİDE VİRÜS HASTALIK BELİRTİSİ GÖSTEREN BİTKİ SAYISI					
				1.tarla	2. tarla	3. tarla	4. tarla	5. tarla	6. tarla
MERKEZ	Yenitepe	3	15	3	0	7	-	-	-
	Mecnasar	3	20	12	9	16	-	-	-
	Karaçimen	3	13	13	9	10	-	-	-
BİSMİL	Kenberli	3	12	5	8	7	-	-	-
	Köseli	6	25	10	3	8	7	9	13
	Tepe	5	15	8	5	11	9	8	-
ÇINAR	Beşpınar	4	20	1	12	5	8	-	-
	Göktepe	5	18	5	8	11	7	9	-
	Şükürlü	3	25	17	10	13	-	-	-
DİCLE	Çavlı	4	4	1	3	2	2	-	-
	Yeşilsırt	3	2	0	4	3	-	-	-
	Taşağıl	2	2	3	6	-	-	-	-
EĞİL	Kalkan	4	5	0	4	2	3	-	-
	Oyalı	4	3	1	0	0	3	-	-
	Baysu	3	2	3	5	4	-	-	-
ERGANİ	Güzelce	4	12	3	2	0	3	-	-
	Aşağıkuyulu	3	10	4	3	5	-	-	-
	Ahmetli	6	18	3	0	8	2	0	3
HANİ	Gürbüz	3	8	15	10	11	-	-	-
	Okur	3	2	8	5	5	-	-	-
	Çardaklı	2	2	3	7	-	-	-	-
SİLVAN	Kumluk	6	15	3	18	9	2	1	9
	Bağdere	3	8	10	9	12	-	-	-
	Malabadi	6	20	9	0	3	11	2	4
TOPLAM		**91 tarla**	**276 da**						

Buna göre, kabakgillerde hastalık oranlarını saptamak için aşağıdaki formül kullanılmıştır.

Tarlada ölçülen hastalık oranı (a) x tarla sayısı (b) toplamlarının maksimum hastalık oranına bölümünün 100 ile çarpımından elde edilmiştir.

$$\text{Hastalık oranı} = \frac{(axb) + (axb) + \cdots\cdots\cdots\cdots}{\text{Maksimum hastalık oranı}} \times 100$$

formülü kullanılarak hesaplanmıştır.

(*Maksimum hastalık oranı = Toplam tarla sayısı x 100)

3.2.4. Örneklerin DAS-ELISA testine hazırlanması

7 ilçe ve merkez, 24 köy, 91 tarladan toplanan 547 adet örnek (34 hıyar, 176 kabak, 142 karpuz, 195 kavun) 1'er gr tartılarak porselen steril havan içerisinde 1:10 oranında PBS tampon ile ezilmiştir.

Havanla ezilip homojen şekil alan kabakgil bitki ekstraktları eppendorf tüplere tampon çözeltiyle beraber aktarılmıştır. Gerekli kodlamalar yapılarak tüplerin üzerlerine yazılmıştır. Testlerde kullanılmak üzere buzdolabında +4 °C'de beklemeye alınmıştır.

3.2.5. DAS-ELISA testi

DAS-ELISA yöntemi aşağıda belirtilen şekilde uygulanmıştır.

1. Kaplama tamponu optimum konsantrasyona göre IgG ile sulandırılarak (1/200 sulandırma) ELISA platelerinin her bir çukuruna 100 µl konulmuş ve platelerin üzeri kapatılarak 30-37°C'de 4 saat inkübe edilmiştir.

2. İnkübasyondan sonra yıkama tamponu ile tüm çukurlar üç'er kez yıkanmıştır. Yıkama tamponu üç'er dakika süreyle çukurlarda bekletilmiş ve ters çevrilerek plate boşaltılmıştır.

3. Her çift çukura, 100 µl örnek tamponu, düzenlenmiş plana göre konulmuş ve plate'in üzeri kapatılıp +4°C de bir gece boyunca inkübe edilmiştir.

4. İnkübasyondan sonra, platelerin tüm çukurları yıkama tamponu ile üç'er kez yıkanmıştır. Yıkama tamponu, üç'er dakika süreyle çukurlarda bekletilmiş ve ters çevrilerek plate boşaltılmıştır.

5. Konjugat tamponu ile sulandırılmış konjugattan platedeki her kuyuya, 100'er µl konularak ve 30-37°C'de 4 saat inkübasyona bırakılmıştır.

6. İnkübasyondan sonra, yıkama tamponu ile tüm çukurlar üç'er kez yıkanmıştır. Yıkama tamponu üç'er dakika süreyle çukurlarda bekletilmiş ve ters çevrilerek plate boşaltılmış ve kağıt havlu üzerine vurarak kuruması sağlanmıştır.

7. Substrat tamponunda taze olarak hazırlanmış substrattan (1mg/mlp-nitrophenyl phosphate) her bir çukura 100 µl konulmuş ve 30-60 dk oda sıcaklığında karanlıkta inkübe edilmiştir.

Yapılan ELISA testlerinde herbir örnek için ikişer kuyu kullanılmış ve her bir ELISA plate'inde birer adet pozitif (infekteli), negatif (sağlıklı) ve buffer kontrol bulunmasına dikkat edilmiştir.

8. Ölçümler ELISA okuyucusu ile 405 nm dalga boyunda yapılmıştır.

Kullanılan kimyasallar EK-1 'de gösterilmiştir.

ELISA testleri sonunda, ELISA kuyucusunda negatif kontrol için 405 nm'de okunan absorbans değerinin en az iki katı ve daha fazla absorbans değeri veren örnekler pozitif olarak kabul edilmiştir (Barbara ve Riccioni, 1993).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Araştırma Bulguları

4.1.1. Toplanan kabakgil yapraklarında gözlenen virüs simptomları

Survey alanlarından alınan örneklerde kabarcıklaşma (Şekil 4.1.), çalılaşma (Şekil 4.2.), mozaikleşme, renk açılması, yaprak deformasyonu (Şekil 4.3.), damar bantlaşması (Şekil 4.4.), ayakkabı bağı şeklinde incelme (Şekil 4.5.) gibi bulgulara rastlanmıştır.



Şekil 4.1. Kabak yaprağında kabarcıklaşma, mozaik ve deformasyon



Şekil 4.2. Karpuz yaprağında ayakkabı bağı şeklinde incelme, deformasyon



Şekil 4.3. Kavun yaprağındaki mozaik, renk açılması ve yaprak deformasyonu



Şekil 4.4. Kabak yaprağında damar bantlaşması ve mozaik



Şekil 4.5. Kabak yaprağında ayakkabı bağı şeklinde incelme ve deformasyon

4.1.2. Simptomolojik gözlem ile hastalık oranı sonuçları

Simptomolojik gözlem sonucu 25 bitkide hastalık belirtisi gösteren bitkiler sayılıp tarlada ölçülen hastalık oranı bulunmuştur.

Tarlada ölçülen hastalık oranları Merkez % 35.10, Bismil % 29.55, Çınar % 37.10, Dicle % 3.92, Eğil % 9.66, Ergani % 10.22, Hani % 30.66 ve Silvan % 23.11 olarak bulunmuştur.

4.1.3. DAS-ELISA testi sonuçları

4.1.3.1. Merkez ilçesi sonuçları

Diyarbakır ili Merkez ilçesine bağlı Yenitepe, Mecnasar ve Karaçimen köylerinde toplamda 9 tarlada yapılan simptomolojik gözlem sonucunda toplanan 23 hıyar bitkisinin 23'ü de 'CMV' ile bulaşık, 22 kabak bitkisinin 10'u 'CABYV' ile, 33 karpuz bitkisinin 27'si 'WMV+ZYMV' ile karışık enfeksiyon gösterdiği görülmüştür (Çizelge 4.2.).

Çizelge 4.1. Merkez ilçesinin ve köylerinin bitki türlerine göre bulaşıklık durumu

Merkez Köyler	HIYAR		KABAK		KARPUZ		KAVUN	
	Testlenen	Bulaşık	Testlenen	Bulaşık	Testlenen	Bulaşık	Testlenen	Bulaşık
Yenitepe	-	-	3	0	6	0	1	0
Mecnasar	11	11	10	10	16	16	-	-
Karaçimen	12	12	9	0	11	11	-	-
TOPLAM	23	**23**	22	**10**	33	**27**	1	**0**

Çizelge 4.2. Merkez ilçesinin tek enfeksiyon ve karışık enfeksiyon gösteren bitki örneklerinin dağılımı

TEK ENFEKSİYON	**Hıyar**	**Kabak**	**Karpuz**	**Kavun**
CMV	23	-	-	-
CABYV	-	10	-	-
TOPLAM	33 örnek			
KARIŞIK ENFEKSİYON	**Hıyar**	**Kabak**	**Karpuz**	**Kavun**
WMV+ZYMV	-	-	27	-
TOPLAM	27 örnek			

Bu durumda toplam 79 örnek testlenen Merkez ilçesinin hastalık oranı durumu CMV için % 29.11, CABYV için % 12.65, WMV+ZYMV için % 34.11 olduğu görülmüştür.

4.1.3.2. Bismil ilçesi sonuçları

Diyarbakır ili Bismil ilçesine bağlı Kenberli, Köseli ve Tepe köylerinde toplamda 14 tarlada yapılan simptomolojik gözlem sonucunda toplanan 1 hıyar bitkisi 'SqMV' ile, 25 karpuz bitkisinin 16'sı 'CMV+ WMV+ZYMV' ile, 66 kavun bitkisinin Köseli'den toplanan 48 kavun örneğinin 48'i de 'WMV+SqMV' ve Tepe köyünden toplanan 18 kavunun 18'i de 'CMV+ZYMV+WMV+PRSV' karışık enfeksiyonu ile bulaşık olduğu görülmüştür. Ayrıca 19 kabak bitkisinin hiçbirinde virüs tespit edilmemiştir (Çizelge 4.4.).

Çizelge 4.3. Bismil ilçesinin ve köylerinin bitki türlerine göre bulaşıklık durumu

Bismil Köyler	HIYAR		KABAK		KARPUZ		KAVUN	
	Testlenen	Bulaşık	Testlenen	Bulaşık	Testlenen	Bulaşık	Testlenen	Bulaşık
Kenberli	-	-	4	0	16	16	-	-
Köseli	1	1	-	-	1	0	48	48
Tepe	-	-	15	0	8	0	18	18
TOPLAM	1	**1**	19	**0**	25	**16**	66	**66**

Çizelge 4.4. Bismil ilçesinin tek enfeksiyon ve karışık enfeksiyon gösteren bitki örneklerinin dağılımı

TEK ENFEKSİYON	**Hıyar**	**Kabak**	**Karpuz**	**Kavun**
SqMV	1	-	-	-
TOPLAM	1 örnek			
KARIŞIK ENFEKSİYON	**Hıyar**	**Kabak**	**Karpuz**	**Kavun**
CMV+ WMV+ZYMV	-	-	16	-
WMV+SqMV	-	-	-	48
CMV+ WMV+ZYMV+PRSV	-	-	-	18
TOPLAM	82 örnek			

Bu durumda toplamda 111 örnek testlenen Bismil ilçesi hastalık oranı durumu SqMV için % 0.9, CMV+ WMV+ZYMV için % 14.41, WMV+SqMV için % 43.24 ve CMV+ZYMV+WMV+PRSV için % 16.21 olarak hesaplanmıştır.

4.1.3.3. Çınar ilçesi sonuçları

Diyarbakır ili Çınar ilçesine bağlı Beşpınar, Göktepe ve Şükürlü köylerinde toplamda 12 tarlada yapılan simptomolojik gözlem sonucunda toplanan 40 kabak bitkisinin 40'ı 'WMV+ZYMV+PRSV' ile, Beşpınar köyünden toplanan 23 kavun bitkisinin 23'ü de 'CMV+PRSV' ile, Göktepe köyünden toplanan 20 kavun bitkisinin 20'si de 'CMV+WMV+ZYMV+SqMV' karışık enfeksiyonu ile bulaşık olduğu görülmüştür. Ayrıca 23 karpuz bitkisinin hiçbirinde virüs tespit edilmemiştir.(Çizelge 4.6.).

Çizelge 4.5. Çınar ilçesinin ve köylerinin bitki türlerine göre bulaşıklık durumu

Çınar Köyler	HIYAR		KABAK		KARPUZ		KAVUN	
	Testlenen	Bulaşık	Testlenen	Bulaşık	Testlenen	Bulaşık	Testlenen	
Beşpınar	-	-	-	-	3	0	23	23
Göktepe	-	-	20	20	-	-	20	20
Şükürlü	-	-	20	20	20	0	-	-
TOPLAM	-	-	40	**40**	23	**0**	43	**43**

Çizelge 4.6. Çınar ilçesinin tek enfeksiyon ve karışık enfeksiyon gösteren bitki örneklerinin dağılımı

TEK ENFEKSİYON	**Hıyar**	**Kabak**	**Karpuz**	**Kavun**
TOPLAM	0 örnek			
KARIŞIK ENFEKSİYON	**Hıyar**	**Kabak**	**Karpuz**	**Kavun**
WMV+ZYMV+PRSV	-	40	-	-
CMV+PRSV	-	-	-	23
CMV+WMV+ SqMV +ZYMV	-	-	-	20
TOPLAM	83 örnek			

Bu durumda toplam 106 örnek testlenen Çınar ilçesi hastalık oranı durumu WMV+ZYMV+PRSV için % 37.73, CMV+PRSV için % 21.69 ve CMV+WMV+ZYMV+SqMV için % 18.86 bulaşık olduğu görülmüştür.

4.1.3.4. Dicle ilçesi sonuçları

Diyarbakır ili Dicle ilçesine bağlı Çavlı, Yeşilsırt ve Taşağıl köylerinde toplamda 9 tarlada yapılan simptomolojik gözlem sonucunda toplanan 22 kabak

bitkisinin 7'sinin 'CABYV' ile bulaşık olduğu görülmüştür. Ayrıca alınan 1 karpuz ve 1 kavun örneğinin hiçbirinde virüs tespit edilmemiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.7. Dicle ilçesinin ve köylerinin bitki türlerine göre bulaşıklık durumu

Dicle Köyler	HIYAR		KABAK		KARPUZ		KAVUN	
	Testlenen	Bulaşık	Testlenen	Bulaşık	Testlenen	Bulaşık	Testlenen	Bulaşık
Çavlı	-	-	6	0	1	0	1	0
Yeşilsırt	-	-	7	7	-	-	-	-
Taşağıl	-	-	9	0	-	-	-	-
TOPLAM	-	-	22	**7**	1	**0**	1	**0**

Çizelge 4.8. Dicle ilçesinin tek enfeksiyon ve karışık enfeksiyon gösteren bitki örneklerinin dağılımı

TEK ENFEKSİYON	**Hıyar**	**Kabak**	**Karpuz**	**Kavun**
CABYV	-	7	-	-
TOPLAM	7 örnek			
KARIŞIK ENFEKSİYON	**Hıyar**	**Kabak**	**Karpuz**	**Kavun**
TOPLAM	0 örnek			

Bu durumda toplamda 24 örnek testlenen Dicle ilçesi hastalık oranı durumu CABYV için % 29.16 bulaşık olduğu görülmüştür.

4.1.3.5. Eğil ilçesi sonuçları

Diyarbakır ili Eğil ilçesine bağlı Kalkan, Oyalı ve Baysu köylerinde toplamda 11 tarlada yapılan simptomolojik gözlem sonucunda toplanan 15 kabak bitkisinin 8'inin yapılan testler sonucunda 'WMV' ile bulaşık olduğu görülmüştür. Ayrıca alınan 10 kavun örneğinde virüs tespit edilmemiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.9. Eğil ilçesinin ve köylerinin bitki türlerine göre bulaşıklık durumu

Eğil Köyler	HIYAR		KABAK		KARPUZ		KAVUN	
	Testlenen	Bulaşık	Testlenen	Bulaşık	Testlenen	Bulaşık	Testlenen	Bulaşık
Kalkan	-	-	5	0	-	-	4	0
Oyalı	-	-	2	0	-	-	2	0
Baysu	-	-	8	8	-	-	4	0
TOPLAM	-	-	15	**8**	-	-	10	**0**

Çizelge 4.10. Eğil ilçesinin tek enfeksiyon ve karışık enfeksiyon gösteren bitki örneklerinin dağılımı

TEK ENFEKSİYON	**Hıyar**	**Kabak**	**Karpuz**	**Kavun**
WMV	-	8		-
TOPLAM	8 örnek			
KARIŞIK ENFEKSİYON	**Hıyar**	**Kabak**	**Karpuz**	**Kavun**
TOPLAM	0 örnek			

Bu durumda toplamda 25 örnek testlenen Eğil ilçesi hastalık oranı durumu WMV için %32 olarak bulunmuştur.

4.1.3.6. Ergani ilçesi sonuçları

Diyarbakır ili Ergani ilçesine bağlı Güzelce, Aşağıkuyulu ve Ahmetli köylerinde toplamda 13 tarlada yapılan simptomolojik gözlem sonucunda toplanan 26 kabak bitkisinin ve 10 kavun bitkisinin hiçbirinde virüs tespit edilmemiştir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Ergani ilçesinin ve köylerinin bitki türlerine göre bulaşıklık durumu

Ergani Köyler	HIYAR		KABAK		KARPUZ		KAVUN	
	Testlenen	Bulaşık	Testlenen	Bulaşık	Testlenen	Bulaşık	Testlenen	Bulaşık
Güzelce	-	-	8	0	-	-	-	-
Aşağıkuyulu	-	-	8	0	-	-	4	0
Ahmetli	-	-	10	0	-	-	6	0
TOPLAM	-	-	26	**0**	-	-	10	**0**

Bu durumda toplamda 36 örnek testlenen Ergani ilçesi için herhangi bir hastalık tespit edilmemiştir.

4.1.3.7. Hani ilçesi sonuçları

Diyarbakır ili Hani ilçesine bağlı Gürbüz, Okur ve Çardaklı köylerinde toplamda 8 tarlada yapılan simptomolojik gözlem sonucunda toplanan 31 karpuz bitkisinin 31'inde de 'WMV+ZYMV' karışık virüs enfeksiyonu tespit edilmiştir. Ayrıca testlenen 14 kabak ve 19 kavun bitkisinin hiçbirinde virüs tespit edilmemiştir (Çizelge 4.13.).

Çizelge 4.12.Hani ilçesinin ve köylerinin bitki türlerine göre bulaşıklık durumu

Hani Köyler	HIYAR		KABAK		KARPUZ		KAVUN	
	Testlenen	Bulaşık	Testlenen	Bulaşık	Testlenen	Bulaşık	Testlenen	Bulaşık
Gürbüz	-	-	7	0	21	21	8	0
Okur	-	-	3	0	10	10	5	0
Çardaklı	-	-	4	0	-	-	6	0
TOPLAM	-	-	14	**0**	31	**31**	19	**0**

Çizelge 4.13. Hani ilçesinin tek enfeksiyon ve karışık enfeksiyon gösteren bitki örneklerinin dağılımı

TEK ENFEKSİYON	**Hıyar**	**Kabak**	**Karpuz**	**Kavun**
TOPLAM	0 örnek			
KARIŞIK ENFEKSİYON	**Hıyar**	**Kabak**	**Karpuz**	**Kavun**
WMV+ZYMV	-	-	31	-
TOPLAM	31 örnek			

Bu durumda toplamda 64 örnek testlenen Hani ilçesi hastalık oranı durumu WMV+ZYMV için % 48.43 olarak tespit edilmiştir.

4.1.3.8. Silvan ilçesi sonuçları

Diyarbakır ili Silvan ilçesine bağlı Kumluk, Bağdere ve Malabadi köylerinde toplamda 15 tarlada yapılan simptomolojik gözlem sonucunda toplanan 29 karpuz bitkisinin 21'i 'WMV' ile, 45 kavun bitkisinin 32'si 'WMV+SqMV' ile bulaşık olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca 10 hıyar ve 18 kabak bitkilerinde hiçbir virüs görülmemiştir (Çizelge 4.15.).

Çizelge 4.14. Silvan ilçesinin ve köylerinin bitki türlerine göre bulaşıklık durumu

Silvan Köyler	HIYAR		KABAK		KARPUZ		KAVUN	
	Testlenen	Bulaşık	Testlenen	Bulaşık	Testlenen	Bulaşık	Testlenen	Bulaşık
Kumluk	10	0	5	0	11	11	16	16
Bağdere	-	-	7	0	8	0	16	16
Malabadi	-	-	6	0	10	10	13	0
TOPLAM	10	**0**	18	**0**	29	**21**	45	**32**

Çizelge 4.15. Silvan ilçesinin tek enfeksiyon ve karışık enfeksiyon gösteren bitki örneklerinin dağılımı

TEK ENFEKSİYON	**Hıyar**	**Kabak**	**Karpuz**	**Kavun**
WMV	-	-	21	-
TOPLAM	21 örnek			
KARIŞIK ENFEKSİYON	**Hıyar**	**Kabak**	**Karpuz**	**Kavun**
WMV+SqMV	-	-	-	32
TOPLAM	32 örnek			

Bu durumda toplamda 102 örnek testlenen Silvan ilçesi için hastalık oranı durumu WMV için % 28.43, WMV+SqMV için ise, % 31.37 olarak tespit edilmiştir.

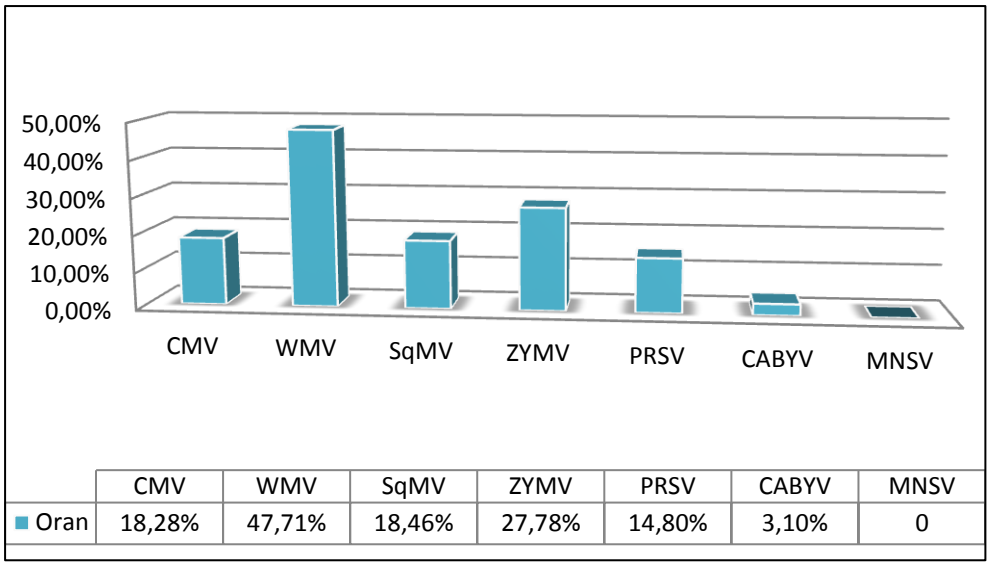
4.1.3.9. Diyarbakır ili için DAS-ELISA sonuçları değerlendirmesi

Diyarbakır ilinden toplanan 34 hıyar, 176 kabak, 142 karpuz, 195 kavun örneği DAS-ELISA yöntemiyle testlenmiştir. Toplam 547 örneğe yapılan testler sonucunda 100 örnekte CMV, 261 örnekte WMV, 101 örnekte SqMV, 152 örnekte ZYMV, 81 örnekte PRSV ve 17 örnekte CABYV tespit edilmiştir. Örneklerin hiçbirinde MNSV saptanmamıştır.

Çizelge 4.16. DAS-ELISA sonucuna göre en az bir virüsle enfekteli bitki sayıları ve oranları

Bitki Türü	Testlenen Örnek Sayısı	Virüsle Enfekteli Bitki Sayıları						
		CMV	WMV	SqMV	ZYMV	PRSV	CABYV	MNSV
Hıyar	34	23	-	1	-	-	-	-
Kabak	176	-	48	-	40	40	17	-
Karpuz	142	16	95	-	74	-	-	-
Kavun	195	61	118	100	38	41	-	-
Toplam	547	100	261	101	152	81	17	-
Enfeksiyon Oranı		%18,28	%47,71	%18,46	%27,78	%14,80	%3,10	%0.00

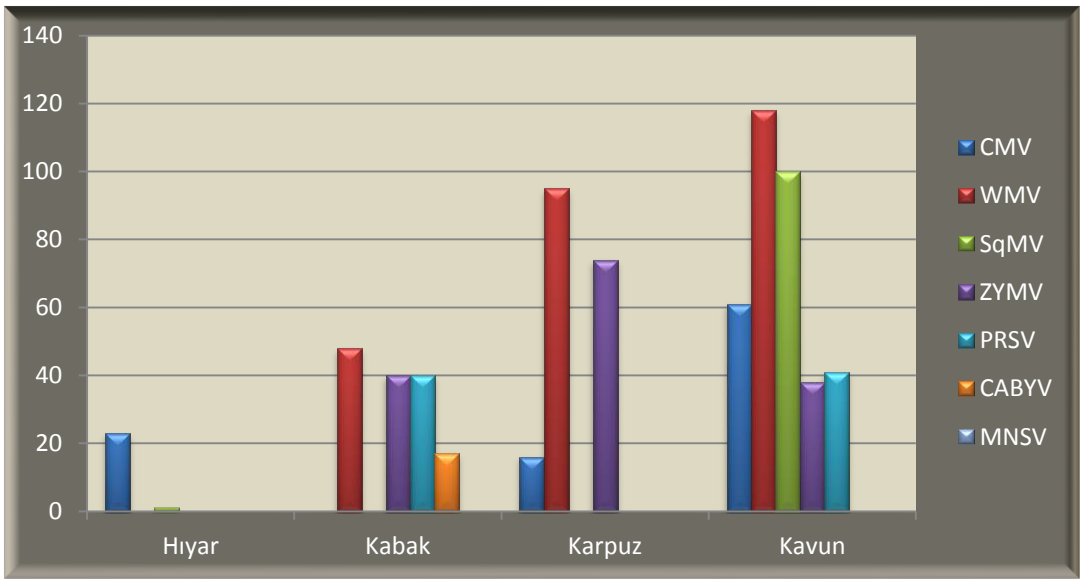
Toplanan örnekler DAS-ELISA testine göre değerlendirildiğinde CMV %18.28, WMV % 47.71, SqMV %18.46, ZYMV % 27.78, PRSV % 14.8 ve CABYV % 3.10 oranında bulaşık olarak bulunmuştur (Şekil 4.1).



	CMV	WMV	SqMV	ZYMV	PRSV	CABYV	MNSV
Oran	18,28%	47,71%	18,46%	27,78%	14,80%	3,10%	0

Şekil 4.6. Diyarbakır il geneli tespit edilen hastalık oranları grafiği

Testlediğimiz örneklerin hastalık oranları kadar bitki türüne göre hastalık oranları da bölge açısından önem arz etmektedir. 34 hıyar örneğinden 23'ü CMV ile enfekteli olduğundan hıyarda en fazla hastalık yapan virüsün CMV, 176 kabak örneğinden 48'i WMV ile, 142 karpuz örneğinden 95'i WMV, 195 kavun örneğinden 118'i WMV ile enfekteli olduğundan kabak, karpuz ve kavunda en fazla hastalık yapan virüsün WMV olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca kabakta WMV'den sonra en fazla hastalık yapan virüsün 176 örnekte 40 bulaşıklıkla ZYMV ve PRSV olduğu, 142 karpuz örneğinden 74 bulaşıklıkla ZYMV, 195 kavun örneğinden 100 bulaşık örnekle SqMV' nin WMV'den sonra en fazla hastalık yapan virüs olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Bitki türüne göre virüslerin dağılımı

Testlenen 547 örneğin 325'inin çeşitli virüslerle enfekteli olduğu, 222'sinin ise negatif sonuç verdiği belirlenmiştir. Enfekteli olan 325 örnekten 24 hıyar, 25 kabak ve 21 karpuz olmak üzere toplamda 70 örnek tek enfeksiyonlu olup, geriye kalan 255 örneğin birden fazla virüsle karışık enfekteli olduğu tespit edilmiştir. 23 hıyar CMV, 8 kabak WMV ve 21 karpuz WMV, 1 hıyar SqMV, 17 kabak örneğinin CABYV ile tek enfekteli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.17. Tek enfeksiyon ve karışık enfeksiyon gösteren bitki örneklerinin dağılımı

TEK ENFEKSİYON	**Hıyar**	**Kabak**	**Karpuz**	**Kavun**
CMV	23	-	-	-
WMV	-	8	21	-
SqMV	1	-	-	-
CABYV	-	17	-	-
TOPLAM	70 örnek			
KARIŞIK ENFEKSİYON	**Hıyar**	**Kabak**	**Karpuz**	**Kavun**
WMV+ZYMV	-	-	58	-
CMV+ WMV+ZYMV	-	-	16	-
WMV+SqMV	-	-	-	80
CMV+ WMV+ZYMV+PRSV	-	-	-	18
WMV+ZYMV+PRSV	-	40	-	-
CMV+PRSV	-	-	-	23
CMV+WMV+ SqMV +ZYMV	-	-	-	20
TOPLAM	255 örnek			

Virüs hastalıklarının bulunuşu, yayılışı ve virüs–vektör ilişkisi içinde yıldan yıla hatta dönemden döneme değişiklik göstermektedir. Bu değişiklikle ve yaygınlıkla beraber virüs hastalıklarına karşı herhangi bir kimyasal ilacın bulunmaması virüs hastalıklarının önemini daha da arttırmaktadır. Bu nedenle virüs hastalıklarının neden olduğu zararı en alt seviyeye indirebilmek ve kontrol stratejilerini geliştirebilmek için öncelikle yetiştiriciliği yapılan kültür bitkisinde bulunan virüsleri tanılamak gerekmektedir.

Diyarbakır il ve ilçelerinden toplanan 547 örnekle yapılan bu çalışmada DAS-ELISA testi uygulanmıştır.

Bu konuda daha önce yapılan çalışmalarda virüs bulunma oranlarının çalışmamızla paralel olduğu görülmüştür. Öztürk (2000), Diyarbakır ve ilçelerinde karpuz ekim alanlarında yaptığı çalışmada en yaygın virüslerin ZYMV, WMV, CMV

olduğunu saptamıştır. Yapılan araştırmada ise, en yaygın virüslerin sırasıyla WMV, ZYMV, SqMV ve CMV olduğu belirlenmiştir.

Testlenen birçok örneğin karışık virüsle enfekteli olduğu ve bunun da hastalık şiddetini arttırdığı görülmüştür. Karışık enfeksiyon gösteren bitkilerin sırasıyla kavun, kabak, karpuz ve hıyar olduğu görülmüştür. Birçok araştırıcı aynı bitkide birden fazla virüsün hastalık meydana getirebileceği rapor edilmiştir (Şevik ve Sökmen, 2001).

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Bu çalışmanın yapıldığı Diyarbakır ve ilçeleri kabakgil yetiştirme açısından uygun çevre koşullarına sahiptir. Yaygın olarak yetiştiricilik yapıldığından ekonomik öneme de sahiptir. Yetiştiriciliğin fazla olması beraberinde hastalıkları da getirmektedir. Bu hastalık etmenleri içerisinde virüsler, kimyasal mücadelelerinin mümkün olmaması ve vektör böceklerle çok uzak ve geniş alanlara yayılmaları nedeniyle büyük öneme sahiptirler.

Çalışma 2014 yılı Ağustos ayında Diyarbakır'ın 8 ilçe, 24 köy ve 91 tarlasında 547 örnekle yürütülmüştür. Simptomolojik gözlem sonucunda genç yapraklarda kıvrılma, çalılaşma, sararma, buruşma, bitkide bodurluk, yaprak deformasyonu, tepe sürgünlerinde kıvrılmalar, yeşilimsi sarı renkli mozaikleşme, yaprak küçülmesi, yaprak şekil bozukluğu, yaprakta sararma, ayakkabı bağı şeklinde incelme gibi belirtiler gösteren kabakgil bitkileri seçilmiştir.

Sonuçları şu şekilde özetleyebiliriz:

1- Tarlada ölçülen hastalık oranları Merkez % 35.10, Bismil % 29.55, Çınar % 37.10, Dicle % 3.92, Eğil % 9.66, Ergani % 10.22, Hani % 30.66 ve Silvan % 23.11 olarak bulunmuştur.

2- DAS-ELISA ile CMV, WMV, SqMV, ZYMV, PRSV, CABYV ve MNSV virüslerine karşı testlenmiştir. 547 örnekten 100'ü CMV, 261'i WMV, 101'i SqMV, 152'si ZYMV, 81'i PRSV, 17 CABYV ve 0 örnekte MNSV bulunmuştur. Sonuçlar; CMV % 18.28, WMV % 47.71, SqMV % 18.46, ZYMV % 27.78, PRSV % 14.8 ve CABYV % 3.10 oranında bulunmuştur. Hiçbir örnekte MNSV'ye rastlanmamıştır.

3- 547 örneğin bitki türlerine göre dağılımı 34 hıyar, 176 kabak, 142 karpuz, 195 kavundur. Bitki türlerine göre hastalık oranları sonuçları: 34 hıyar örneğinin 23'ü CMV ile, 1'i SqMV ile bulaşık olduğundan hıyar için; % 67.64

oranında CMV, % 2.94 oranında SqMV ile bulaşık, 176 kabak örneğinin 48'i WMV ile, 40'ı ZYMV, 40'ı PRSV, 17'si CABYV ile bulaşık olduğundan kabak için; % 27.27 WMV, % 22.72 ZYMV, % 22.72 PRSV, % 9.65 oranında ise CABYV ile bulaşık, 142 karpuz örneğinin 16'sı CMV, 95'i WMV, 74'ü ZYMV ile bulaşık olduğundan karpuz için; % 11.26 oranında CMV, % 66.90 oranında WMV, % 52.11 oranında ZYMV ile, 195 kavun örneğinin 61'i CMV, 118'i WMV, 100'ü SqMV, 38'i ZYMV, 41'i PRSV ile bulaşık olduğundan kavun için; % 31.28 oranında CMV, % 60.51 oranında WMV, % 51.28 oranında SqMV, % 19.48 oranında ZYMV ve % 21.02 oranında PRSV ile bulaşık olduğu tespit edilmiştir.

4- İlçelere göre test sonuçları Merkez ilçesi hastalık oranı durumu; CMV için % 29.11, CABYV için % 12.65, WMV+ZYMV için % 34.11 oranında olduğu tespit edilmiştir.

Bismil ilçesi hastalık oranı durumu; SqMV için % 0.9, CMV+ WMV+ZYMV için % 14.41, WMV+SqMV için % 43.24 ve CMV+ZYMV+WMV+PRSV için % 16.21 oranında olduğu tespit edilmiştir.

Çınar ilçesi hastalık oranı durumu; WMV+ZYMV+PRSV için % 37.73, CMV+PRSV için % 21.69 ve CMV+WMV+ZYMV+SqMV için % 18.86 olduğu tespit edilmiştir.

Dicle ilçesi hastalık oranı durumu; CABYV için % 29.16 oranında bulaşık olduğu tespit edilmiştir.

Eğil ilçesi hastalık oranı durumu; WMV için % 32 oranında bulaşık olduğu tespit edilmiştir.

Ergani ilçesi hastalık oranı durumu; herhangi bir bulaşıklık tespit edilmemiştir.

Hani ilçesi hastalık oranı durumu; WMV+ZYMV için % 48.43 oranında bulaşık olduğu tespit edilmiştir.

Silvan ilçesi hastalık oranı durumu; WMV için % 28.43, WMV+SqMV için ise, % 31.37 oranında bulaşık olduğu tespit edilmiştir.

5- Testlenen 547 örnekten 325'inin çeşitli virüslerle enfekteli olduğu 222'sinde bulaşıklık olmadığı görülmüştür. 325 virüs enfekteli örneğin 70'i tek bir

virüsle enfekteli geriye kalan 255'inin karışık enfeksiyon (birden fazla virüsle enfekteli) gösterdiği tespit edilmiştir. Bu durumda Diyarbakır genelinde en az bir virüsle % 59.41 oranında bulaşıklık olduğu görülmüştür.

6- Bitki çeşidine göre en fazla hastalık bulunduran çeşitler sırasıyla kavun, kabak, karpuz ve hıyardır. Kavunun fazla virüsle enfekteli olması virüslere karşı hassas olduğunun göstergesidir.

7- DAS-ELISA çalışmalarında testlenen hiçbir örnekte MNSV'ye rastlanmamıştır. Bu da survey alanının MNSV açısından temiz olduğunu ortaya çıkarmaktadır.

5.2. Öneriler

Virüslerin morfolojik yapıları, enfeksiyon öncesi taşınma mekanizmaları, enfeksiyon mekanizmaları, bitki içerisinde çoğalma ve yayılma mekanizmalarının kendine has özellikler taşımasından dolayı bu patojenler ile kimyasal mücadele mümkün değildir. Virüsler ile kimyasal mücadele indirekt olarak vektörlere karşı yapılmaktadır. Ancak özellikle kültür bitkilerinde bu patojenlerin vektörlerine karşı kimyasal mücadele yapılmış olmasına rağmen virüs hastalıklarının doğada şiddetli enfeksiyonlar gerçekleştirmeleri engellenememektedir. Bu durum özellikle kültür bitkilerinde sıkça görülmektedir. Bu da virüslerin vektörlerinin çok etkili ve dinamik olduklarını ve doğada taşınma yollarının çok etkili olduğunu göstermektedir. Bu tür örnekler bu patojenlerle mücadelede vektörlere karşı da yürütülen kimyasal mücadelenin yeterli olmadığını göstermektedir. Bu nedenle virüs vektörlerinin tespit edilip onlara karşı gerekli tüm müdahale yolları bilinmelidir.

Virüs hastalıklarına karşı mücadele yöntemlerinden biri de virüsten ari materyal üretilmesi ve yetiştiriciliğin bu materyaller ile yapılmasıdır. Ancak etkili taşınma yollarına sahip olan virüslerin başlangıçta virüsten ari olan bu bitkileri vejetasyon süresince enfekte etmeleri muhtemeldir. Bu sebeple bu yönteminde geçerliliğini koruyabilmesi için yine virüs vektörleriyle mücadelenin önemi ön plana çıkmaktadır.

Bitki virüsleri ile mücadelede en etkili yollardan bir tanesi virüs hastalıklarına karşı dayanıklı bitkilerin kullanılmasıdır. Dayanıklılık bitkinin doğal yapısında olabildiği gibi sonradan kazanılmış da olabilmektedir. Son yıllarda geliştirilen virüslere karşı dayanıklı çeşitler tercih edilmelidir.

Belirli periyotlarda bölgede survey çalışmaları yapılarak mevcut virüslerin hangileri olduğu tespit edilip, bu virüslere karşı dayanıklı çeşit üretimi için çalışmalar yapılmalıdır.

Bölgede bulunan üreticilerin bilinçlenmesi açısından virüs hastalıkları mücadelesi konusunda eğitimler düzenlenmelidir.

KAYNAKLAR

ANDRES, T.C., 2004. Web site for the plant family *Cucurbitaceae* & home of The Cucurbit Network. http://www.cucurbit.org.

ANTIGNUS, Y., 1999. Diagnosis and control of vegetable seed-borne viruses. Detection of Virus Diseases by advanced Techniques and Control. Proceedings of the 1th Israeli-Turkish Workshop, 22-29 August, 1999, Adana Turkey.

BANANEJ, K., KIANFAR, N., WINTER, S. and MENZEL, W., 2014. The status of *Cucumber vein yellowing virus* in Iran. Phytopathologia Mediterranea, 53 (2): 269-276.

BARBARA, M. and RICCIONI, I., 1993. Improvement of diagnostic methods to detect plum pox virus in apricot plants. Agriculture, 139-141.

BORA, T. ve KARACA, İ., 1970. Kültür Bitkilerinde Hastalığın ve Zararın Ölçülmesi. Ege Ünv. Ziraat Fak., Yardımcı Ders Kitabı, No: 167, 43s.

BRUNT, A., CRDOTREE, K., DALLWITZ, M., GIBBS, A. and WATSON, L., 1996. Vırus of Plants. Descriptions and lists from the VIDE database, S.477-478.

CHESTER, S.K., 1950. Plant disease losses: Their appraisal and interpretation. Plant Disease Reporter, Supplement, 193: 191-362.

DAĞ, D.S., 2005. Gaziantep İl ve İlçelerinde Yetiştirilen Kabakgillere Zarar Veren Virüslerin DAS-ELISA Yöntemiyle Saptanması. Gaziantep Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü, Gaziantep, 58s.

DAVIS, R.F. and YILMAZ, M.A., 1984. First Report of ZYMV on Watermelon and Squash in Turkey. Plant Dis., 68:537.

ERKAN, S., 1998. Tohum Patolojisi. E. Ü. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Bornova, İzmir. Gözdem Ofis, VI: 275s.

FAO, 2012. World production of cucurbits (squash, melons, watermelons and cucumbers) charts. http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx (Erişim Tarihi: 19/11/2014).

FERNANDES, F.F., VALVERDE, R.A. and BLACK, L.L., 1991. Viruses infecting Cucurbit Crops in Louisiana. Plant Dis., 75: 431.

FRANCKI, R.I.B., MOSSOP, D.W., and HATTA, T., 1979. Cucumber mosaic virus Kew: CMI/AAB Description Viruses, No. 213, 6p.

FREITAG, J.H., 1956. Beetle Transmission Host Range and Properties of Squash Mosaic Virus. Phytopath, 46: 73-82.

GRAFTON-CARDWELL E.E., PERRİNG T.M., SMITH, R.F., VALENCIA, J. and FARRAR, C.A., 1996. Occurence of Mosaic Viruses in Melons in the Central Valey of California. Plant Dis., 80 (10): 1092-1097.

GÜLDÜR, M.E., 2001. Adıyaman İlinde Örtü Altında Yetiştirilen Hıyarlarda Virüsler. GAP Tarım Kongresi, 24-26 Ekim 2001, Şanlıurfa, 6s.

GUMUS, M., ERKAN, S. ve TOK, S., 2004. Bazı Kabakgil Türlerinin Tohumlarındaki Viral Etmenlerin Saptanması Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 41 (1): 49-5.

GÜNAY, A., 1993. Özel Sebze Yetiştiriciliği. A.Ü. Ziraat Fakültesi, Ankara, 117s.

HABILI, N. and FRANCKI, R. I. B., 1974. Virology, Holland, 57: 392, p.258-332.

ISAKEIT, T. and ROBERTSON, N.L., 1994. First Report of Squash Leaf Curl Virus on Watermelon in Texas. Plant Dis., 78: 1010s.

KAYA, A. ve ERKAN, S., 2011. İzmir, Aydın, Manisa ve Balıkesir İllerinde Üretilen

Kabakgillerdeki Viral Etmenlerin Tanılanması ve Yaygınlıklarının Belirlenmesi. Bitki Koruma Bülteni, 51 (4): 387-405.

KARAMANLI, A., 2007. Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde Kabakgil Yetiştirilen Alanlarda Hıyar Mozaik Virüsü (CMV) ve Kabak Sarı Mozaik Virüsü (ZYMV) 'nün Surveyi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Adana, 97s.

KOSAKA, Y. and FUKUNISHI, T., 1997. Multiple Inoculation with Three Attemuated Viruses for the Control of Cucumber Virus Diseases. Plant Dis., 81 (7): 733-738.

LINDBERG, G, D., HALL, D.H. and WALKER, J.C., 1956. A Study of Melon and Squash Mosaic Viruses. Phytopath., 46: 489-495.

LUIS-ARTEAGA, M. 1990. Detection of Zucchini Yellow Mosaic Virus on Cucurbitaceae in Spain. Investigacion Agraria, Produccion y Proteccion Vegetales, 5 (1): 167-177.

LUIS- ARTEAGA, M., ALVARES, J.M., ALONSO-PRADOS, J.L., BERNAL, J.J., GARCİA- ARENAL, F., LAVINA, A., BATTLLE A. and MORIONES E., 1998. Occurence, Distribution and Relative Incidence of Mosaic Virues Infecting Field-Grown Melon in Spain. Plant Dis., 82: 979-982.

MALIK, A.H., MANSOOR, S., IRAM, S., BRIDDON, W.R. and ZAFAR, Y., 2006. A Severe Outbreak of Melon Disease Caused by Zucchini Yellow Mosaic Virus in the Punjab Province of Pakistan. Plant Pathology, 55: 285s.

NELSON, M.R. and KNUHTSEN, H.K., 1973. Squash Mosaic Virus Variability Review and Serological Comparison of Six Biotypes. Phytopath., 63: 920-926.

NELSON, M.R. and MILBRATH, G.M., 1965. Heterogenetity of Partical Sizes in Preparations of Squash Mosaic Virus. Phytopath., 55: 1069s.

NOGAY, A. and YORGANCI, 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.

NOLAN, P.A, and CAMPBELL, R.N., 1984. Squash Mosaic Virus Detection in Individual Seed and Seed Lots of Cucurbites by Enzyme Linked Immunosorbent Assey. Plant Dis., 68: 971-975.

ÖZALP, M.O., 1961. Ege Bölgesinde Görülen Sebze Virüsleri. Bitki Koruma Bülteni, 2(10): 25-30.

ÖZASLAN, M., AYTEKIN, T., BAS, B., KILIC, I., AFACAN, D. and DAG, D.S., 2006. Virus Diseases of Cucurbits in Gaziantep-Turkey. Plant Pathology Journal, 5: 24-27.

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

PURCIFULL, D.E., ADLERZ, W.C., SIMONE, G.W., HIEBERTH, E. and CHRISTIE, S.R., 1984. Serological Relationships and Partial Characterization of Zucchini Yellow Mosaic Virus Isolated Form Squash in Florida. Plant Dis., 68: 230-233.

SEVİK, M.A. and TOKSOZ, Y., 2011. Occurrence of Squash mosaic virus (SqMV) Infecting Pumpkin and Squash Growing in Samsun, Turkey. J. Turk. Phytopath., 37 (1-3): 15-25.

TOSIC, 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.

TÜİK, 2013. Türkiye Kabakgil Ekim Alanları ve Üretimi İstatistikleri. http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul (Erişim Tarihi : 19/11/2014).

VUCUROVIC, A., BULAJIC, A., STANKOVIC, I., RISTIC, D., BERENJI, J., JOVIC, J. and KRSTIC, B., 2012. European Journal of Plant Pathology, 133 (4): 935-947.

YILMAZ, M.A., LECOQ, H., ABAK, K., BALOGLU, S. ve SARI N., 1992. Türkiye'de Kabakgil Sebze Türlerinde Zarar Yapan Virüsler. Türkiye 1. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bornova, İzmir, 439-442.

YILMAZ, M.A., DAVIS, R. F. and VARNEY, E. H., 1993. Viruses on Vegetable Crops Along the Mediterranean Coast of Turkey. Phytopath., 73: 378.

YUAN, C. and ULLMAN, D.E., 1996. Comparison of Efficency and Propensity as Measures of Vector Importance in Zucchini Yellow Mosaic Potyvirus Transmission by Aphis gossypii and A. craccivora. Pytopathology, 86: 698-703.

ZITTER, T.A., HOPKINS, D.L. and THOMAS, C.E., 1996. Compendium of Cucurbit Diseases. The American Phytopathological Society Aps Press, St. Paulk, Minesota, 87p.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı **:** Eda BUDAK

Uyruğu **:** TC

Doğum Yeri ve Tarihi : Diyarbakır- 01.01.1989

Telefon **:** 05356373645

e-mail **:** eda-budak@hotmail.com

EĞİTİM

Derece	**Ad, İlçe, İl**	**Bitirme Yılı**
Lise	: 80. Yıl Cumhuriyet Lisesi, Merkez-Diyarbakır	2006
Üniversite	: Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Merkez-Diyarbakır	2012
Yüksek Lisans	: Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Merkez-Şanlıurfa	2015

YABANCI DİLLER

İngilizce

EKLER

Ek 1.

ELISA Testinde Kullanılan Tampon Çözeltiler

1- Fosfat tamponu (PBS, pH 7.4)

8.0 gr NaCl

0.2 gr KH_2PO4

2.9 gr Na_2HPO_4 .$12H_2O$

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- Kaplama tamponu (pH 9.6)

1.59 gr Na_2CO_3

2.93 gr $NaHCO_3$

0.2 gr NaN_3

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

3- Yıkama tamponu

Bir litre PBS tamponu 0.5 ml Tween-20 ilave edilerek hazırlanmıştır.

4-Örnek tamponu

Bir litre yıkama tamponu çözeltisi içine 20 gr Polyvinylpyrolidone (PVP-40) ilave edilerek hazırlanmıştır

5- Konjugat tamponu

Bir litre örnek tampon çözeltisine 2 gr ovalbumin (egg albumin) ilave edilerek hazırlanmıştır.

6- Substrat tamponu (pH 9.8)

97 ml Diethanolamine 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.