

**T.C.**  
**DİCLE ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DİYARBAKIR ve MARDİN İLLERİ KABAKGİL ÜRETİM  
ALANLARINDA GÖRÜLEN VİRAL HASTALIKLARIN  
YAYGINLIĞI, ORANLARI ve ETMENLERİNİN BELİRLENMESİ**

**Mehmet Zeki KIZMAZ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

**DİYARBAKIR**

**Haziran-2014**

T.C

DİCLE UNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

DİYARBAKIR

Mehmet Zeki KIZMAZ tarafından yapılan “Diyarbakır ve Mardin İlleri Kabakgil Üretim Alanlarında Görülen Viral Hastalıkların Yaygınlığı, Oranları ve Etmenlerinin Belirlenmesi” konulu bu çalışma, jürimiz tarafından Bitki Koruma Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyesinin

<u>Unvanı</u>	<u>Adı Soyadı</u>
Başkan: Prof. Dr.	Abuzer SAĞIR (Danışman)
Üye : Prof. Dr.	Saadettin BALOĞLU
Üye : Prof. Dr.	Hamit KAVAK

Tez Savunma Sınavı Tarihi: 30/06/2014

Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu onaylarım.

...../...../2014

Doç. Dr. Mehmet YILDIRIM

ENSTİTÜ MÜDÜRÜ

( MÜHÜR )

## TEŐEKKÖR

Bu tez çalıŐmasının planlanmasında ve yÖrÖtÖlmesinde ilgi ve desteğini esirgemeyen Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Abuzer SAğIR'a katkılarından dolayı teŐekkÖrlerimi sunarım.

Tezin laboratuvar çalışmaları aŐamasında imkan sağlayan Çukurova Üniversitesi Ziraat FakÖltesi Bitki Koruma BÖlÖmÖ Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. Saadettin BALOğLU ile çalışmaların yÖrÖtÖlmesindeki katkılarından dolayı Sayın Dr. Behçet Kemal AğLAR ve Sayın Dr. Hakan FİDAN'a teŐekkÖr ederim.

Arazi çalışmalarının yÖrÖtÖlÖrken verdikleri desteklerden dolayı Diyarbakır ve Mardin Tarım, Gıda ve Hayvancılık İlçe MÖdÖrlÖkleri ve çalıŐanlarına teŐekkÖr ederim.

Bu gÖnlere gelmemde bÖyÖk pay sahibi olan, manevi desteğini hiç esirgemedен yanımda oldukları için aileme ve arkadaŐlarıma teŐekkÖrlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEŞEKKÜR .....	I
İÇİNDEKİLER .....	II
ÖZET .....	III
ABSTRACT .....	IV
ÇİZELGE LİSTESİ .....	V
ŞEKİL LİSTESİ .....	VI
EK LİSTESİ .....	VII
KISALTMA ve SİMGELER .....	VIII
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ</b> .....	3
<b>3. MATERYAL ve METOT</b> .....	11
3.1. Materyal .....	11
3.2. Metot .....	11
3.2.1. Survey Çalışmalarının Yürütülmesi .....	11
3.2.2. DAS-ELISA Testi Çalışmaları .....	15
<b>4. BULGULAR ve TARTIŞMA</b> .....	17
4.1. Survey Yapılan Alanlarda Görülen Hastalık Belirtileri .....	17
4.2. Virüs Hastalıklarının Yaygınlık ve Oranları .....	22
4.3. DAS-ELISA Testi ile Virüs Etmenlerinin Belirlenmesi .....	27
<b>5. SONUÇ ve ÖNERİLER</b> .....	29
<b>6. KAYNAKLAR</b> .....	31
EKLER .....	37
ÖZGEÇMİŞ .....	39

## ÖZET

### DİYARBAKIR ve MARDİN İLLERİ KABAKGİL ÜRETİM ALANLARINDA GÖRÜLEN VİRAL HASTALIKLARIN YAYGINLIĞI, ORANLARI ve ETMENLERİNİN BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mehmet Zeki KIZMAZ

DİCLE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

2014

Bu çalışma, 2013 yılında Diyarbakır ve Mardin illerinde yoğun olarak üretimi yapılan kavun, karpuz, kabak ve hıyar bitkilerinde virüs hastalıklarının yaygınlık ve oranlarını ile etmenlerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Survey çalışmaları fide ve yetişkin dönemlerde toplam 194 tarlada yapılmıştır. Survey çalışmalarında yapraklarda mozaik, iplikleşme, kabarıklık ve şekil bozukluğu; meyvede renk açılması ve şekil bozukluğu; bitkinin genelinde bodurlaşma, uç sürgünlerde rozetleşme, gelişme geriliği ve renk açılması gibi belirtileri gösteren hastalıklı bitkilerden örnekler toplanmıştır.

Her iki ilin hastalığın ortalama yaygınlık ve oranı sırasıyla birinci dönemde %38.01 ve %4.57, ikinci dönemde ise %52.26 ve %21.59 olarak belirlenmiştir. Belirlenen tarlalardan toplanan 160 örnek DAS-ELISA yöntemi ile test edilmiştir. Virüs türlerinin örneklerdeki dağılımı büyük farklılık göstermiş, çoğu örneklerde birden fazla virüs türü saptanmıştır. Test sonuçlarına göre; WMV 96 örnekte %60.00 oranında, ZYMV 63 örnekte %39.38 oranında, CMV 69 örnekte %43.13 oranında, CABYV 26 örnekte %16.25 oranında, PRSV 34 örnekte %21.25 oranında belirlenmiştir. Test edilen örneklerde SqMV enfeksiyonu belirlenmemiştir. Bunlardan 11'i CMV, 24'ü WMV ve 3'ü ZYMV ile tek enfeksiyonlu olup, geriye kalanının ise birden çok virüsle enfekteli olduğu saptanmıştır.

## ABSTRACT

### DETERMINATION OF RATES, FACTORS AND PREVALENCE OF VIRAL DISEASES IN CUCURBIT PRODUCTION AREAS IN DIYARBAKIR AND MARDIN PROVINCES

MSc THESIS

Mehmet Zeki KIZMAZ

UNIVERSITY OF DİCLE  
INSTITUTE OF BASIC AND APPLIED SCIENCE  
DEPARTMENT OF PLANT PROTECTIN

2014

This study was conducted in vegetable field melon, watermelon, cucumber and squash fields in Diyarbakır and Mardin provinces in 2013 to determine virüs diseases and their incidence. The surveys were carried out at seedling and grown stage of plant in 194 fields. At the survey studies, plant samples displaying symptoms of leaf mosaic, blister, yellowing, discoloration, distortion of fruit, rosette of shoots, dwarf and growth retardation etc. were collected.

The avarage of diseases prevalence and incidence were recorded at seedling and grown stages as 38.01%, 4.57% and 52.26%, 21.59% respectively. Totally 160 plant samples were collected and tested with DAS-ELISA method. The presence of virus species within collected plant samples shown great differencies. Most of the samples have been determined more than one virus. According to tets results, number of infected samples were determined as WMV 96 (60.00%), ZYMV 63 (39.38%), CMV 69 (43.13%), CABYV 26 (16.25%) and PRSV 34 (21.25%). SqMV infection could not be determined in the samples tested. In addition some samples displayed only one virus species as described below 11 samples with CMV, 3 samples with ZYMV and 24 samples with WMV. 38 samples (11 CMV, 24 ZYMV and 3 WMV) were found to be infected with a single virus and the other samples more than one virus.

## ÇİZELGE LİSTESİ

<b><u>Çizelge No</u></b>		<b><u>Sayfa</u></b>
<b>Çizelge 3.1.</b>	Survey çalışmalarının yapıldığı il ve ilçeler ile kontrol edilen tarla sayısı	14
<b>Çizelge 3.2.</b>	Toplanan örnek sayılarının il, ilçe ve bitki türü düzeyindeki dağılımı	15
<b>Çizelge 4.1.</b>	Diyarbakır ve Mardin illerinde kabakgillerde yapılan birinci dönem survey çalışmalarında incelenen tarla sayısı ve hastalık oranları	23
<b>Çizelge 4.2.</b>	Diyarbakır ve Mardin illerinde kabakgillerde yapılan ikinci dönem survey çalışmalarında incelenen tarla sayısı ve hastalık oranları	24
<b>Çizelge 4.3.</b>	Diyarbakır ve Mardin illerinde kabakgillerde yapılan birinci dönem survey çalışmalarında kültür bitkilerine göre incelenen tarla sayısı ve hastalık oranları	25
<b>Çizelge 4.4.</b>	Diyarbakır ve Mardin illerinde kabakgillerde yapılan ikinci dönem survey çalışmalarında kültür bitkilerine göre incelenen tarla sayısı ve hastalık oranları	26
<b>Çizelge 4.5.</b>	DAS-ELISA testi sonucunda en az bir virüsle enfekteli örnek sayısı ve enfeksiyon oranı	27
<b>Çizelge 4.6.</b>	Bitki türüne göre değişik tipte enfekteli örnek sayısı	28

## ŞEKİL LİSTESİ

<b><u>Şekil No</u></b>		<b><u>Sayfa</u></b>
<b>Şekil 3.1.</b>	Diyarbakır ilinde survey çalışmalarının yürütüldüğü ilçeler	13
<b>Şekil 3.2.</b>	Mardin ilinde survey çalışmalarının yürütüldüğü ilçeler	13
<b>Şekil 4.1.</b>	Kabak bitkisinde bodurlaşma ve renk açılması belirtileri (Kocaali Köyü, Ergani)	18
<b>Şekil 4.2.</b>	Kabak bitkisinin üst dallarında bodurlaşma ve sararma belirtileri (Kocaali Köyü, Ergani)	18
<b>Şekil 4.3.</b>	Kabak yaprağında iplikleşme belirtisi (Kocaali Köyü, Ergani)	19
<b>Şekil 4.4.</b>	Kabak meyvesinde deformasyon ve şekil bozukluğu belirtileri (Kocaali Köyü, Ergani)	19
<b>Şekil 4.5.</b>	Kavun yaprağında kabarılaşma ve şekil bozukluğu belirtileri (Beşpınar köyü, Çınar)	20
<b>Şekil 4.6.</b>	Kavun bitkisinin uç sürgünlerinde zayıf gelişme ve hastalık belirtileri (Akçomak köyü, Çınar)	21
<b>Şekil 4.7.</b>	WMV ile bulaşık karpuz bitkisinin uç sürgünlerinde gelişme geriliği belirtisi (Şükürlü köyü, Çınar)	21
<b>Şekil 4.8.</b>	Karpuz yapraklarında kabarılaşma ve şekil bozukluğu belirtileri (Şükürlü Köyü, Çınar)	22



## EK LİSTESİ

### Ek No

### Sayfa

**Ek 1** ELISA Testinde Kullanılan Tampon Çözeltiler

37

## KISALTMA ve SİMGELELER

CABYV	: <i>Cucurbite aphid-borne yellows virus</i>
CGMMV	: <i>Cucumber green mottle mosaic virus</i>
CMV	: <i>Cucumber mosaic virus</i>
CuLCrV	: <i>Cucumber leaf curl virus</i>
CuNV	: <i>Cucumber necrosis virus</i>
CVYV	: <i>Cucumber vein yellowing virus</i>
CYSDV	: <i>Cucurbit yellow stunting disorder virus</i>
da	: Dekar
DAS-ELISA	: Double Antibody Sandwich Enzyme Linked Immunosorbent Assay
DIBA	: Dot-immunobinding assay
ELISA	: Enzyme Linked Immunosorbent Assay
gr	: Gram
ha	: hektar
H <sub>2</sub> O	: Su
KGMMV	: <i>Kyuri green mottle mosaic virus</i>
M	: Molarite
MABYV	: <i>Melon aphid-borne yellows virus</i>
mg	: Miligram
µl	: Mikrolitre
ml	: Mililitre
mM	: Milimolar
MNSV	: <i>Melon necrotic spot virus</i>

pH	: Hidrojen iyonu konsantrasyonu
pmol	: Pikomol
PRSV-W	: <i>Papaya ring spotted virus- type W</i>
PTA-ELISA	: Plate Trapped Antibody-Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay
PVY	: <i>Potato Y virus</i>
RNAse	: Ribonükleaz
rpm	: Dakikadaki devir sayısı
RT	: Reverse Transcriptase
RT-PCR	: Reverse Transcriptase- Polymerase Chain Reaction
SqMV	: <i>Squash mosaic virus</i>
TRSV	: <i>Tobacco ringspot virus</i>
ToRSV	: <i>Tomato ringspot virus</i>
TSWV	: <i>Tomato spotted wilt virus</i>
V	: Hacim
WmCSV	: <i>Watermelon chlorotic stunt virus</i>
WMV-1	: <i>Watermelon mosaic virüs 1 (Syn.= Papaya ringspot virus, PRSV)</i>
WMV-2	: <i>Watermelon Mosaic Virus 2</i>
W/V	: Ağırlık/hacim
ZGMMV	: <i>Zucchini green mottle mosaic virus</i>
ZYFV	: <i>Zucchini yellow fleck virus</i>
ZYMV	: <i>Zucchini yellow mosaic virus</i>
ZYMV-CT	: <i>Zucchini yellow mosaic virus- Connecticut izolati</i>
ZYMV-FL	: <i>Zucchini yellow mosaic virus- Florida izolati</i>



## 1. GİRİŞ

Kabakgiller (Cucurbitaceae), Cucurbitales takımına ait bir bitki familyasıdır (Simson 2006). Dünyanın tropik ve ılıman bölgelerine yayılmış yaklaşık olarak 125 cins ve 960 türü vardır (Jeffrey 2005). Meyvesi yenen sebzeler arasında insanlar tarafından kültüre alınan en eski bitki türleri olmaları yanında, insan besini olarak kullanılan bitki türlerinin çoğu bu familya içinde yer almaktadır (Lira Saade ve Montes Hernández 1994). Bu familyadan hıyar (*Cucumis sativus* L.), kavun (*Cucumis melo* L.), karpuz (*Citrullus lanatus* L.) ve kabak (*Cucurbita* sp.) dünya çapında, özellikle gelişmiş ülkelerde en çok bilinen kültür bitkileridir (Provvidenti 1996).

Dünya’da yaklaşık 920 milyon ton sebze üretilmektedir. Türkiye 27 milyon ton sebze üretimiyle Dünya’da dördüncü sebze üreticisi konumundadır. Türkiye’de Kabakgiller (kavun, karpuz, hıyar ve kabak) toplam sebze üretiminde % 27’lik bir paya sahiptir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi ise kabakgill üretiminde 800 bin ton ile % 10.7 oranında pay oluşturmaktadır (TÜİK 2011).

Kabakgill yetiştiriciliğinde üretimi sınırlandıran çok sayıda canlı ve cansız etmen bulunmaktadır. Bu etmenlerin başında; funguslar, bakteriler ve virüsler çeşitli hastalıklara neden olmaktadır. Özellikle viral hastalıklar büyük bir öneme sahiptir. Şimdiye kadar yapılan çalışmalarda, kabakgillerde zarar oluşturan 35’den fazla virüs rapor edilmiştir.

Virüs hastalıkları, kabakgillerde önemli derecede ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bu kayıplar; bitki türü, virüsün ırkı, vektör yoğunluğu ve çevre şartlarına bağlı olarak değişmektedir. Bu konuda farklı ülkelerde ve bölgelerde yapılan çalışmalarda, virüslerin bitki gelişmesini olumsuz yönde etkileyerek pazarlanabilir ürün miktarında azalmalara yol açtığı ve bu hastalıklardan dolayı ürün kayıplarının % 50-100 arasında değiştiği rapor edilmiştir (Nome ve ark. 1974, Mansour ve Al-Musa 1982, Blua ve Perring 1989, Alonso-Prados ve ark. 1997, Dahal ve ark. 1997, Racciah 1999, Kaya ve Erkan 2011).

Fungal ve bakteriyel hastalıklara karşı kimyasal mücadele olanakları mevcut olduğu halde, viral hastalıkların mücadelesinde böyle bir olanak bulunmamaktadır. Bitki virüs hastalıklarına karşı genellikle sanitasyon, eradikasyon, vektörlerle mücadele ve dayanıklı çeşit kullanımı gibi bitkileri virüs enfeksiyonundan koruyucu yöntemler

## 1. GİRİŞ

---

tercih edilmektedir. Bu nedenle, virüs hastalıklarıyla mücadelenin en önemli aşamasını hastalığa neden olan virüslerin zamanında ve doğru olarak teşhis edilmesi oluşturmaktadır.

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde kabakgil virüs hastalıkları konusunda uzun yıllar önce çok az sayıda çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmaların dar kapsamlı olması, zaman içerisinde dış kaynaklı tohumların bölgeye girmesi ve bölgede yetiştirilen çeşitlerin değişmesi nedeniyle başta virüs hastalıkları olmak üzere bölgenin hastalık kompozisyonu değişmiştir. Bu değişimden dolayı bölgedeki kabakgil virüs hastalıklarının yeniden değerlendirilmesine ihtiyaç duyulmuştur.

Bu çalışma, Diyarbakır ve Mardin illerinde kavun, karpuz, hıyar ve kabak yetiştirme alanlarında görülen viral hastalıkların yaygınlığı, oranları ve etmenlerin tanımlanması ile daha sonra bu konuda yapılacak olan araştırma çalışmalarına temel oluşturmak amacıyla yapılmıştır.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Özalp (1961), Ege bölgesinde görülen sebze virüslerini tespit etmek amacıyla yürüttüğü çalışmada CMV'nin Türkiye'de ilk olarak 1957'de Özkan tarafından literatüre girdiğinden bahsetmiş ve kendi çalışmaları ile bu virüsü Ege bölgesi sebze alanlarında saptandığını rapor etmiştir.

Davis ve Yılmaz (1984) tarafından Adana'da yapılan bir araştırmada karpuz ve kabak örnekleri ZYMV yönünden incelenmiş ve yapılan testler neticesinde Türkiye için varlığı ilk kez ortaya konmuştur.

Provvidenti ve ark. (1984); Connecticut, New York, Florida ve California'daki kabakgil üretim alanlarında ZYMV üzerine yaptıkları bir çalışmada, ZYMV-CT ve ZYMV-FL ırklarını tanımlamışlardır. ZYMV-CT ırkının İtalya ve Fransa kaynaklı izolatlarına benzer belirtiler gösterdiğini ve ZYMV-FL'nin ise WMV-1 ile benzerlik gösterdiğini, ayrıca bu iki ırka karşı *Citrullus colocynthis*, *Cucurbita spp.*, *Cucumis sativus*, *Cucumis melo*, *Leganaria sceraria* türlerinin dayanıklı ve tolerant olduğunu tespit etmişlerdir.

Al-Musa ve ark. (1984) Ürdün'de yaprak damarlarında sararma belirtisi gösteren hıyar bitkilerinden bir virüs izole etmişlerdir. Mekanik inokulasyon ve elektron mikroskobu çalışmaları ile bu virüsün CVYV (*Cucumber vein yellowing virus*) olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar Ürdün için bu virüsün ilk kayıt olduğunu belirtmişlerdir.

Fidan ve Türkoğlu (1985) İzmir'de marul yetiştirme alanlarında mevcut virüsleri saptamak için yapılan çalışmada test bitkilerine yapılan inokulasyonlar sonucu CMV virüsünün varlığını tespit etmişlerdir.

Wickizer ve ark. (1986), Arkansas'ta kabak bitkisinde meyvede malformasyon, renk bozukluğu, yeşil aksamda çarpıklık ve mozaik gibi belirtilere rastlamışlardır. Biyolojik indeksleme ve serolojik testler bu virüsün ZYMV olduğunu ortaya çıkarmıştır. Araştırmacılar, ZYMV'nin kabak ve karpuz üretim alanlarında geniş yayılım gösterdiğini rapor etmişlerdir.

Thouvenel ve ark. (1986) tarafından Nijerya'da bal kabağında geniş alanlara yayılmış bir virüs hastalığı gözlemlenmiştir. Yapılan taşınma testleri, simptomatolojik

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

---

testler ve serolojik testler ile WMV-1 olduğu belirlenmiştir. Bu virüs Afrika'nın kuzey ve güneyinde daha önce rapor edilmiş olup, Afrika'nın tropikal bölgelerinde ilk defa tespit edilmiştir.

Davis ve Muziki (1987) tarafından New Jersey'de 3 yıl boyunca yürütülen bir çalışmada kabakgil bitkilerinde hastalığa neden olan farklı virüsler bulunmuştur. WMV-2 kabak bitkisinde 1983'te en yaygın virüs olmasına rağmen, CMV görülen en şiddetli virüs olmuştur. PRSV-W 1984'te kabak bitkisinin en tahrip edici virüsü olmuştur. ZYMV 1985'te ise ilk kez New Jersey'de tespit edilmiş ve kabakgillerde şiddetli kayıplara neden olmuştur.

Yılmaz ve Özaslan (1988), hıyar ve kavun bitkilerinde damarlarda renk açılması ve sararma, bodurlaşma ve verimde azalma gözlemlemişlerdir. Bunun üzerine mekanik inokulasyon, taşınma testleri ve elektron mikroskobu vasıtasıyla CVYV olduğunu tespit etmişlerdir. Türkiye için ilk kayıt özelliğini taşımaktadır.

Al-Musa (1989), Ürdün'de kavun tarlalarında görülen mozaik belirtileri üzerine, biyolojik indeksleme, yaprak bitleri ile taşınma testleri, serolojik ve elektron mikroskobu çalışmaları ile söz konusu belirtilerin nedeninin ZYMV olduğunu ve ZYMV'nin kabakgil alanlarında yaygın olduğunu rapor etmiştir.

Fernandes ve ark. (1991) Louisiana'nın güneydoğusunda virüs belirtileri gösteren kavun, karpuz, kabak ve hıyar bitkilerinden topladıkları örnekleri, ELISA ve indikatör konukçu bitkileri kullanarak testlemişlerdir. Elde edilen örnekler ZYMV, PRSV-W, WMV-2, CMV VE TRSV (*Tobacco ringspot virus*) için taranmıştır. Dört kabakgil bitkisinde de bu beş virüse rastlanmıştır. Hastalık oranları WMV-2 için %50, PRSV-W için %45, CMV için %43, ZYMV için %27 ve TRSV için %21 olarak hesaplanmıştır. Bu virüslerin varlığı Louisiana için ilk kayıt olmuştur.

Ullman ve ark. (1991) tarafından Hawaii adaları (Oahu, Maui ve Molokai) kabakgil üretim alanlarında yapılan bir çalışmada ZYMV, PRSV-W ve CMV saptanmıştır. Bu çalışma ile adalar arasında virüs bulunma oranlarının değişiklik gösterdiği ve çeşitli yabancı otların alternatif konukçu olarak yer aldığı tespit edilmiştir.

Yılmaz ve ark. (1991), Çukurova bölgesinde açık alanda ve ek olarak örtü altı sebzeçilik koşullarında yetiştirilen kavun, karpuz ve hıyar alanlarında yaptıkları surveylerde bitkiler üzerinde damar açılması, damar sararması, cüceleşme, sarı mozaik



ve üründe önemli azalmalar gözlemlenmiştir. Çalışma sonucunda etmenin CVYV olduğu, beyaz sinekle etkili bir şekilde taşınarak ürün üzerinde önemli ekonomik kayıplara neden olduğu saptanmıştır.

Yılmaz ve ark. (1994) Çukurova’da kabakgillerde en çok görülen virüs hastalıklarından biri olan ZYMV’ nin çapraz koruma ile kontrolü üzerine yaptıkları çalışmada, kabak ve hıyarda ZYMV-WK’nın çapraz koruma amacıyla etkili bir şekilde kullanılabilmesini ortaya koymuşlardır.

Luis-Arteaga ve ark.(1998), İspanya’nın yoğun kavun üretimi yapılan alanlarda CMV, PRSV-W, WMV-2 ve ZYMV’nin yaygınlığı ve hastalık oranlarını tespit amacıyla topladıkları bitki örneklerini ELISA yöntemini kullanarak testlemişlerdir. CMV ve WMV-2 hem lokasyon sayısı hem de hastalığın yaygınlığı yönünden en çok görülen virüsler olmuştur. Buna karşın, PRSV-W ve ZYMV daha az sayıda alanda ve daha az yoğunlukta tespit edilmiştir. Örneklerin %79’u tek enfeksiyonlu, %10’u ikili enfeksiyonlu olarak bulunmuştur.

Abou-Jawdah ve ark. (2000) Lübnan’da yürüttükleri çalışma neticesinde, kabakgil alanlarında ZYMV ve CABYV (*Cucurbit aphid-borne yellows virus*) en yaygın virüsler olduğunu, WMV ve PRSV-W’nin en çok bulunduğunu ve daha az düzeylerde de CMV’nin olduğunu rapor etmişlerdir. Çapraz korumanın kabakta ZYMV’ye karşı etkili bir şekilde kullanılabilmesinden ve ayrıca malçlamanın da virüs hastalıklarının mücadelesinde etkili bir yöntem olduğundan bahsetmişlerdir.

Öztürk (2000) Diyarbakır’daki karpuz üretim alanlarını kapsayan çalışmasında, indikatör bitkiler ve DAS-ELISA yöntemi kullanılarak, alınan örnekler ZYMV, CMV, WMV-2, SqMV, PRSV ve CABYV virüslerine karşı testlenmiştir. Testler sonucunda bahsedilen virüslerin tümünün varlığı tespit edilmiştir. Alınan örneklerde en çok ZYMV’nin bulunduğunu bunu WMV-2 ve CMV’nin takip ettiği belirlenmiştir.

Yuki ve ark. (2000), Brezilya Sao Paulo bölgesinde kabakgillerde zarar oluşturan 5 virüsün (CMV, PRSV-W, WMV-2, ZLCV (*Zucchini leaf curl virus*) ve ZYMV) varlığı, yayılışı ve yaygınlık oranları üzerinde yaptıkları bir çalışmada, 7 kültürü yapılan tür, 6 yabancı tür ve 1 ticari hibrit çeşidinden alınan 621 örnek PTA-ELISA (Plate Trapped Antibody-Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay) yöntemiyle test edilmiştir. PRSV-W ve ZYMV sırasıyla %49.1 ve %24.8 ile en çok bulunan

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

---

virüsler olarak saptanmıştır. Ayrıca ZLCV, CMV ve WMV-2 sırasıyla %7.8, %6.0 ve %4.5 oranlarında tespit edilmiştir.

Gug-Seoun (2001), Kore’de CGMMV (*Cucumber green mottle mosaic virus*) ve ZGMMV (*Zucchini green mottle mosaic virus*)’yi rapor etmişlerdir. CGMMV karpuz, hıyar ve kavun bitkilerinde bulunurken, ZGMMV ise ağırlıklı olarak kabakta tespit edilmiştir.

Gümüş ve ark. (2001), kabakgillerin de bulunduğu bazı sebzelerin tohumlarında bulunan viral etmenlerin saptanması üzerine yaptıkları araştırmalarda hıyar tohum örneklerinin %40.54’ünün CGMMV, %29.72’sinin CMV; kabak tohum örneklerinin %20’sinin CMV, %6.66’sının SqMV; Kavun tohum örneklerinin %31.25’inin CMV, %6.25’inin TRSV ile bulaşık olduğu saptanmıştır.

Şevik ve Sökmen (2001), Samsun’da kabakgil bitkilerinde zararlı olan virüsleri ve bunların yayılışlarını belirlemek amacıyla 5 ilçeye bağlı 18 köyde 523 örnek toplanmışlardır. Örneklerin biyolojik ve serolojik yöntemlerle testlenmesi sonucunda bölgede CMV, ZYMV ve WMV-2’nün en zararlı virüsler olduğu belirlenmiştir. DAS-ELISA (Double Antibody Sandwich Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay) yöntemi ile testlenen toplam 165 örneğin %53.93’ünün WMV-2, %38.78’inin ZYMV ve %20.60’inin CMV ile bulaşık olduğu tespit edilmiştir.

Bostan ve ark. (2002), yaptıkları bir çalışmada serolojik ve biyolojik metotları kullanarak Erzurum, Erzincan ve Artvin illerinde kabak bitkisinde CMV ve ZYMV taraması yapmışlardır. DAS-ELISA testi sonucunda tüm örneklerin ZYMV ile enfekteli olduğunu, aynı alanlardan toplanan örneklerde CMV’ye rastlanmadığını, ayrıca yaptıkları gözlemlerde hastalığın yıldan yıla değişiklik arz ettiği ve gittikçe artış gösterdiğini belirtmişlerdir.

Dukić ve ark. (2002) Yugoslavya’daki kabak üretim alanlarında bulunan önemli virüs hastalıklarını tespit etmek amacıyla bir çalışma gerçekleştirmişler ve bu çalışma sonucunda, ZYMV’yi Eski Yugoslavya’da ilk kez rapor etmişlerdir.

Şevik ve Arlı-Sökmen (2003) kabakgil virüslerini ve yoğunluklarını belirlemek için Samsun’da 18 köy 45 tarlada surveyler gerçekleştirmişlerdir. ELISA ile yapılan testlemelerde 165 örnekte WMV, ZYMV ve CMV tespit edilmiştir. WMV, ZYMV ve CMV sırasıyla örneklerin %53.9, %38.8 ve %20.6’sında tespit edilmiştir. ZYMV ve

WMV enfeksiyonu tüm bitki türlerinde tespit edilmiş, fakat CMV karpuz ve kabağa ait hiçbir örnekte tespit edilmemiştir.

Gümüş ve ark. (2004) bazı kabakgill türlerinin tohumlarındaki viral etmenlerin saptanması konusunda yaptıkları bir araştırmada hıyar tohum örneklerinde %36.8, kabak ve kavun tohum örneklerinde ise %18,5 oranında CMV tespit etmişlerdir. Ayrıca hıyar tohum örneklerinde CGMMV'nin bulunma oranı %36.8 iken kabak tohum örneklerinde Squash Mosaic Virus (SqMV) bulunma oranı %18.5 olarak saptanmış ve TRSV'nin sadece bir kavun tohum örneğinde bulunduğu belirtilmiştir.

Değirmenci ve Güldür (2006), hıyar bitkisinde ZYMV şiddetli ırkının zararına karşı çapraz koruma yöntemi ile kontrolü üzerine yürüttükleri çalışmada belirti şiddetinde azalmalar ve pazarlanabilir ürün miktarında artış sağladığı görülmüştür.

Özaslan ve ark. (2006) Gaziantep'te kabakgillerde görülen virüs hastalıklarına yönelik 56 örnek ile yapmış oldukları çalışmada DAS-ELISA yöntemiyle 20 örnekte CMV, 22 örnekte ZYMV ve 3 örnekte PVY (Potato Y Virus)'ne rastlamışlardır. Ayrıca 10 örnekte bir veya daha fazla virüs tespit edildiği bildirilmiştir.

Ko ve ark. (2006) tarafından Güney Kore'nin Jeonnam ilindeki hıyar üretim alanlarında mevcut olan virüs hastalıklarının yaygınlık ve dağılımını belirlemek için bir çalışma yürütülmüştür. Toplanan bitki örnekleri RT-PCR ile testlenmiştir. Bunun sonucunda; CGMMV, KGMMV (*Kyuri green mottle mosaic virus*), ZYMV, PRSV ve WMV için hastalık oranları sırasıyla %48.7, %3.8, %15.7, %9.3 ve %5.1 olarak hesaplanmıştır.

Köklü ve Yılmaz (2006), Trakya bölgesi Tekirdağ, Edirne, Kırklareli illerinde kavun ve karpuz üretim alanlarında mevcut virüsleri tespit etmek amacıyla yaptıkları bir çalışmada CMV, PRSV-W, SqMV, MNSV (Melon Necrotic Spot Virus), CGMMV, ZYMV ve WMV-2 için ELISA yöntemiyle tarama yapmışlardır. Bu amaçla 17 kavun ve 19 karpuz tarlasında survey yapılmış ve toplanan 502 örnekten 333 tanesinin virüsle bulaşık olduğu saptanmıştır. Serolojik testler bu yedi virüsün de Trakya bölgesinde varlığını göstermiştir. Virüsler yaygınlık oranları, karpuz alanlarında; ZYMV %45.5, WMV-2 %34.2, CMV %19.9, PRSV-W %2.1, SqMV %1.8 ve MNSV %0.4, kavun alanlarında; ZYMV %40.3, WMV-2 %31.2, CMV %7.2, PRSV-W %2.3, SqMV %0.5 ve MNSV %1.8 olarak tespit edilmiştir.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

---

Ko ve ark. (2007), Güney Kore'nin Jeonnam ilinde başlıca kavun üretim alanlarında CMV, ZYMV, PRSV, WMV, CGMMV, KGMMV, MNSV'den kaynaklı hastalıkların oran ve yaygınlığını tespit etmek için bir çalışma yürütmüşlerdir. Tipik hastalık belirtileri gösteren 101 bitki örneği toplanmış ve RT-PCR (Reverse Transcriptase- Polymerase Chain Reaction) ile yapılan testlerde; WMV, ZYMV, PRSV, MNSV, CMV sırasıyla 46, 5, 4, 18, ve 3 örnekte tespit edilmiştir.

Massumi ve ark. (2007), İran'ın farklı bölgelerinde sera şartlarında yetiştirilen kabakgilleri CMV, SqMV, PRSV-W, WMV-2, ZYMV, CuNV (*Cucumber necrosis virus*) ve TSWV (*Tomato spotted wilt virüs*) yönünden incelemiştir. Bu alanlardan toplanan bitki örnekleri ELISA yöntemi ile analiz edilmiştir. CMV ve ZYMV %21.2 ve %18 ile en sık rastlanan virüsler olmuştur. WMV-2 % 4.3 ve TSWV % 1.25 oranlarında tespit edilmiştir. CuNV, SqMV ve PRSV-W'a ise hiçbir örnekte rastlanmamıştır.

Yardımcı ve Özgönen (2007) Isparta'nın kabakgil yetiştirilen bölgelerinden topladıkları örneklerde ELISA yöntemi ile yaptıkları analizler neticesinde, CABYV Türkiye'de ilk kez tespit edilmiştir.

Bananej ve Vahdat (2008) tarafından İran'ın 17 ilinde kabakgil yetiştirilen alanlarda bulunan virüsleri tespit etmek amacıyla virüs ve benzeri belirti gösteren kavun, kabak, hıyar ve karpuz bitkilerinden örnekler toplanmıştır. Toplanan örnekler ELISA veya RT-PCR yöntemleri kullanılarak 11 kabakgil virüsü yönünden incelenmiştir. Örneklerin %71'inde en az bir virüs enfeksiyonuna rastlanmıştır. Belirti bulunan örneklerin %49'unda karma enfeksiyon ortaya çıkmıştır. CABYV Hıyar, kabak, kavun ve karpuz örneklerinde sırasıyla %49, %47, %40 ve %33 oranlarıyla en yaygın virüs olmuştur. İkinci en yaygın virüs, kavun ve karpuzda, WMV %30-33; hıyarda, CMV %33 ve kabakta, ZYMV %38 olmuştur. Ayrıca İran için MNSV ve ZYFV (*Zucchini yellow fleck virus*) ilk kez rapor edilmiştir. İncelenen tüm alanlarda en çok rastlanan virüsler CABYV, WMV ve ZYMV olmuştur.

Jossey ve ark.(2008), Amerika Illinois'te sakız kabağı, su kabağı ve balkabağında enfeksiyona sebep olan virüsleri tanımlamak için bir çalışma yürütmüşlerdir. Toplanan bitki örnekleri ELISA yöntemi kullanılarak CMV, PRSV, SqMV, TRSV, ToRSV (*Tomato ringspot virus*), WMV ve ZYMV yönünden taranmıştır. WMV 2004, 2005 ve 2006 yıllarında sırasıyla örneklerin %47, %46 ve

%52'sinde tespit edilmiş ve en çok rastlanan virüs olmuştur. SqMV aynı yıllarda sırasıyla örneklerin %6, %41 ve %48'inde tespit edilmiştir. Surveyler esnasında, CMV örneklerin %6, %4 ve %3'ünde; PRSV % 6, %11 ve %4'ünde; ZYMV %18, %4 ve %4'ünde bulunmuştur. Illinois'te TRSV'nin balkabağındaki varlığı ilk kez bu çalışma ile tespit edilmiştir. Böylece taranan virüslerin sakız kabağı, su kabağı ve bal kabağında varlığı kanıtlanmıştır. Enfeksiyona sebep olan virüslerin çoğu benzer belirtiler göstermiştir. Yapraklarda mozaik, damar bantlaşması, damarlarda renk açılması, buruşukluk ve deformasyon en çok görülen belirtiler olmuştur. Meyvelerde ise renk açılması ve deformasyon ortaya çıkmıştır.

Mnari-Hattab ve ark. (2009) Tunus'ta kabakgilleri etkileyen CABYV'in biyolojik ve moleküler karakterizasyonu üzerine yürüttükleri bir çalışmada, bu virüsün kavun, karpuz, kabak ve hıyar üretiminde geniş alanlara yayılmış olduğunu belirlemişlerdir.

Shanga ve ark. (2009), Çin'de kabbakgillerde görülen sararmalar üzerine bir çalışma gerçekleştirmişler ve buna CABYV ve MABYV (*Melon aphid-borne yellows virus*)'in sebep olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca üretim alanlarından toplanan 214 adet örneğin RT-PCR ile yapılan analizleri sonucunda, 108'inin CABYV ve 40'nının da MABYV yönünden pozitif olduğu bulunmuştur.

Kaya ve Erkan (2011), İzmir, Aydın, Manisa, Balıkesir illeri kabakgil üretim alanlarındaki virüsleri belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada bitkilerde yaygın olarak mozaik, beneklenme, sararma, kıvrılma, şekil bozukluğu, odunlaşma ve yeşil aksam ölümü şeklinde belirtiler gözlemlenmişlerdir. Söz konusu illerde tarla bazında virüslerin yaygınlık oranlarının %4.98 ile %15.60 arasında değiştiği belirtilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre örneklerin %42 oranında WMV-2, CMV, WMV-1 ve ZYMV ile enfekteli olduğu ortaya konmuştur. Kabakgil örneklerinde en yaygın virüsün %21.5 oranı ile WMV-2 olduğu ve bu virüsün kavunda, sakız kabağında ve bal kabağında mevcut olduğu tespit edilmiştir. CMV'nin en yüksek oranda hıyar (%29.7); WMV-1 sadece karpuz (%24); ZYMV ise kavun (%2.8) ve bal kabağı (%4.4) örneklerinde belirlendiği bildirilmiştir.

Webster ve ark. (2011), Filorida'da tüm dünyada da yaygın olan ve ekonomik kayıplara neden olan *Cucurbit yellow stunting disorder virus* (CYSDV)'un *Amaranthus*

cinsi yabancı otlarda taranması ile ilgili yapılan bir çalışmada, surveyler sonucunda 3 farklı virüsü; CYSDV, Cucumber *leaf curl virus* (CuLCrV) ve Squash Vein Yellow Virus (SqVYV)) tespit etmişler ve ayrıca bu bitkinin virüs vektörü olan beyaz sinek, çok sayıda virüs, fungus ve nematodun konukçusu olduğunu bildirmişlerdir.

Abkhoo (2012), İran'ın Sistan bölgesinde kavun ve karpuz bitkilerinde yapraklarda klorotik lezyonları takiben tüm yaprakta sararma ve yaşlı yapraklarda kalınlaşma gibi virüs benzeri belirtileri gözlemlemiştir. Belirtilerin görüldüğü bölgede kavun bitkisinden 100 örnek toplanmıştır. Toplanan örneklerin DAS-ELISA ve RT-PCR yöntemleri ile testlenmesi sonucunda, CABYV olduğu anlaşılmıştır.

Vučurović ve ark. (2012), Sırbistan'ın Gornji Tavankut bölgesindeki karpuz alanlarında yaptıkları surveylerde mozaik belirtileri gözlemlemiştir. Bu alanlarda yaprak bitlerinin aşırı kolonize olduğunu saptamışlar, belirti gösteren veya göstermeyen 26 farklı bitki örneği alınarak CMV, ZYMV ve WMV-2 için DAS-ELISA yöntemiyle test etmişler ve ZYMV' nin Sırbistan için karpuzda ilk kayıt olduğunu ve bu virüsün diğer kabakgillerde de yaygın olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca vektörlerinin de Sırbistan' da geniş yayılma gösterdiği rapor edilmiştir.

Ali-Shtayeh ve ark. (2012), Filistin'nin iki farklı bölgesindeki sekiz karpuz üretim alanında yaptıkları surveylerde, *Watermelon chlorotic stunt virus* (WmCSV)'ün neden olduğu tipik damarlarda sararma, klorotik beneklenme, yapraklarda gelişme geriliği ve cüceleşmeye rastlamışlardır. PCR yöntemiyle yapılan analizlerde bu virüsün Filistin için ilk kayıt olduğu rapor edilmiştir. Ayrıca hastalık oranının %8-98 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Bunun nedeni olarak, virüsün Filistine dışardan gelen bitkilerle girdiği ve vektörü olan beyaz sinek ile geniş alanlara yayıldığı bildirilmiştir.

Ali ve ark.(2012), Oklahoma'nın kabakgil yetişen alanların büyük bir kısmında virüs bulunma oranını tespit etmek amacıyla, 90 tarlada 890' ı kabakgiller, 109' u yabancı bitkiler ve 50'si diğer kültür bitkilerinden olmak üzere toplam 1049 örnek toplamış; CMV, CGMMV, MNSV, PRSV-W, SqMV, WMV-2 ve ZYMV' ye karşı dot-immunobinding assay (DIBA) yöntemiyle test etmişlerdir. Toplanan örnekler arasında PRSV %51, WMV-2 %14 ve ZYMV %10 en yüksek oranda bulunurken, SqMV, MNSV ve CMV sırasıyla %3.8, %3.3 ve %1.1 olarak tespit edilmiştir. Örneklerden hiç birinde CGMMV tespit edilmemiştir.

### 3. MATERYAL VE METOT

Bu tezin arazi çalışmaları, Diyarbakır ve Mardin illerindeki kabakgil üretim alanlarında; Serolojik çalışmalar ise Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Viroloji Laboratuvarında yürütülmüştür.

#### 3.1. Materyal

Çalışmada kullanılan materyali, Diyarbakır ve Mardin'deki kabakgil üretim alanlarından toplanan bitki örnekleri (kabak, kavun, karpuz, hıyar) oluşturmuştur.

Survey alanlarından bitki örneklerinin toplanması için buz kutusu, buz aküleri, plastik torbalar ve etiketler ile bu alanlardaki belirtilerin görüntülenmesi amacıyla dijital fotoğraf makinası kullanılmıştır. Örneklerin muhafazası için derin dondurucu (-20°C) kullanılmıştır.

Serolojik teşhis çalışmaları, Bioreba firmasından temin edilen ZYMV (*Zucchini yellow mosaic potyvirus*), PRSV-W (*Papaya ringspot potyvirus-W=syn. Watermelon mosaic 1 potyvirus*, WMV-1), WMV-2 (*Watermelon mosaic 2 potyvirus*), CABYV (*Cucurbit aphid-borne yellows luteovirus*), CMV (*Cucumber mosaic cucumovirus*) ve SqMV (*Squash mosaic virüs*) spesifik ELISA kitlerini içeren setler, örneklerin özsuynun çıkarılmasında havanlar ve çeşitli firmalardan temin edilen kimyasallarla hazırlanmış olan tampon çözeltileri ile yürütülmüştür. Bu çözeltilerin içeriği Ek 1'de verilmiştir. ELISA plateleri 405 nm dalga boyunda ELISA okuyucuları kullanılarak değerlendirilmiştir.

ELISA testleri sonucunda virüsle enfekteli olduğu saptanan ve sekanslama işlemi için seçilen bitki örneklerinin taze dokularından elde edilen bitki özsuvarı total nükleik asit izolasyonu çalışmalarının materyalini oluşturmuştur.

#### 3.2. Metot

##### 3.2.1. Survey Çalışmalarının Yürütülmesi

Diyarbakır ve Mardin illeri ve ilçelerindeki mevcut kabakgil üretim alanları survey çalışmaları içerisinde yer almıştır. Kabakgil üretiminin yoğun olarak yapıldığı alanların belirmesi için TÜİK veri tabanındaki bitkisel üretim verilerinden yararlanılmıştır (TÜİK, 2011). Ayrıca üretim alanlarının önceden tespiti ve hazırlık

olması amacıyla 2012 yılı üretim sezonunda ön surveyler gerçekleştirilmiştir. Hastalıkların yaygınlık ve oranlarının belirlenmesi ile örneklerin toplanması 2013 yılı üretim sezonundaki surveyler sırasında gerçekleştirilmiştir.

Diyarbakır ve Mardin illerinde kavun, karpuz, kabak ve hıyarda görülen viral hastalıkların yaygınlık ve hastalık oranlarını tespit etmek amacıyla, genç fide dönemi ve çiçeklenmeden hasada kadar olan dönem olmak üzere, iki kez surveyler gerçekleştirilmiştir. Diyarbakır'ın Merkez, Yenişehir, Ergani, Çınar, Bismil, Silvan ve Hazro ilçelerine bağlı köyler; Mardin'in ise Merkez, Kızıltepe, Midyat, Derik, Mazıdağı, Nusaybin, Ömerli ve Dargeçit ilçelerine bağlı köyler survey çalışmalarında yer almıştır. Birinci dönem surveyler Diyarbakır'da 10-13 Haziran 2013, Mardin'de ise 17-20 Haziran 2013 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. İkinci dönem surveyler Diyarbakır'da 08-12 Temmuz 2013, Mardin'de ise 15-18 Temmuz 2013 tarihlerinde arasında gerçekleştirilmiştir. Diyarbakır'da 97 tarlada, Mardin'de ise 97 tarlada kontroller yapılmıştır. Survey çalışmaları kapsamında yer alan il ve ilçeler ile kontrol edilen tarla sayısı şekil 3.1, 3.2 ve çizelge 3.2'de gösterilmiştir.

Örnek olarak seçilen tarlanın köşegenleri doğrultusundan girilerek tarlanın büyüklüğüne göre öngörülen sayıda bitkiler kontrol edilmiştir.

Tarlanın alanı 1-5 da ise 3 ayrı yerde 10'ar bitki kontrol edilmiştir.

Tarlanın alanı 6-10 da ise 5 ayrı yerde 10'ar bitki kontrol edilmiştir.

Tarlanın alanı 11-15 da ise 7 ayrı yerde 10'ar bitki kontrol edilmiştir.

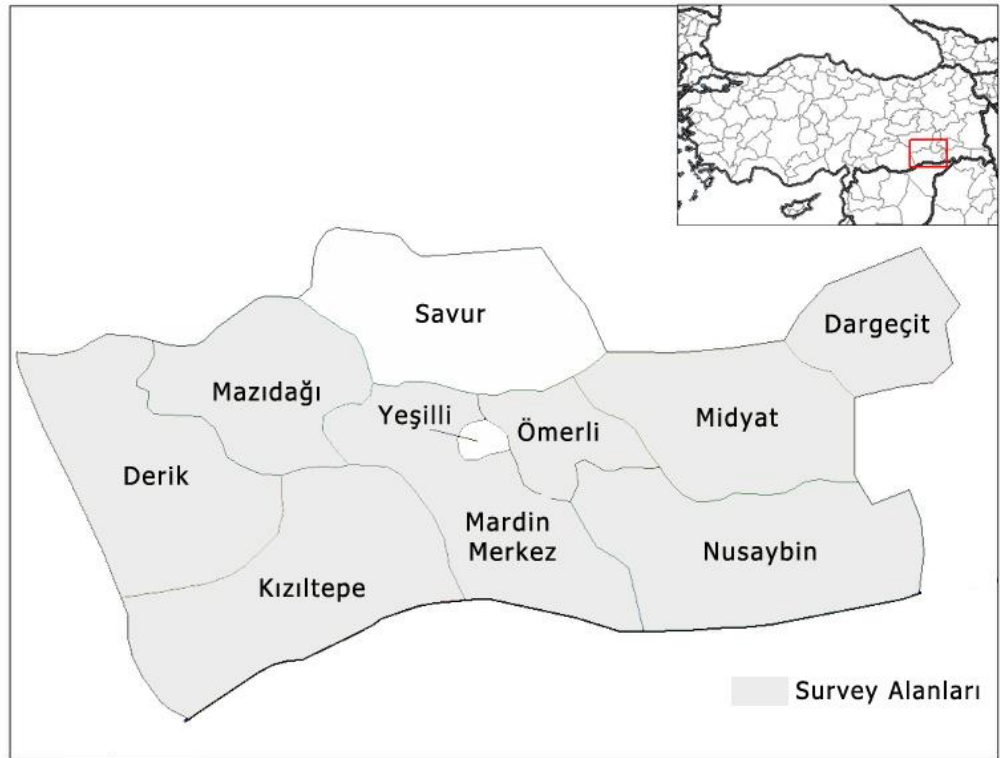
Tarlanın alanı 16-20 da ise 10 ayrı yerde 10'ar bitki kontrol edilmiştir.

Tarlanın alanı 20 da'dan fazla ise 12 ayrı yerde 10'ar bitki kontrol edilmiştir.





Şekil 3.1. Diyarbakir ilinde survey çalışmalarının yürütüldüğü ilçeler



Şekil 3.2. Mardin ilinde survey çalışmalarının yürütüldüğü ilçeler

**Çizelge 3.1.** Survey çalışmalarının yapıldığı il ve ilçeler ile kontrol edilen tarla sayısı

İl	İlçe	Kültür Bitkileri							
		Karpuz		Kavun		Hıyar		Kabak	
		A	B	A	B	A	B	A	B
Diyarbakır	Bismil	4 200	4	2 000	8	550	2	-	-
	Çınar	13 000	6	3 000	22	1 250	4	-	-
	Ergani	18 000	8	10 000	11	2 900	-	125	5
	Hazro	490	-	1 000	2	85	-	15	-
	Silvan	2 500	4	600	7	210	2	-	1
	Sur	210	-	180	-	160	-	-	1
	Yenişehir	150	3	120	2	265	4	-	1
	<b>Toplam</b>	<b>38 550</b>	<b>25</b>	<b>16 900</b>	<b>52</b>	<b>5 420</b>	<b>12</b>	<b>140</b>	<b>8</b>
Mardin	Dargeçit	1 100	1	700	2	20	-	-	-
	Derik	12 000	5	3 000	1	750	1	-	1
	Kızıltepe	11 300	7	1 000	5	700	6	-	1
	Mazıdağı	120	12	200	6	150	1	-	2
	Merkez	8 550	3	5 500	3	1 100	-	220	-
	Midyat	5 000	2	5 000	12	150	-	15	-
	Nusaybin	400	6	400	10	150	-	15	-
	Ömerli	1 000	2	600	6	-	-	-	2
	<b>Toplam</b>	<b>39 470</b>	<b>38</b>	<b>16 400</b>	<b>45</b>	<b>3 020</b>	<b>8</b>	<b>250</b>	<b>6</b>
<b>Genel Toplam</b>	<b>78 020</b>	<b>63</b>	<b>33 300</b>	<b>97</b>	<b>8 440</b>	<b>20</b>	<b>390</b>	<b>14</b>	

A: Ekiliş alanı (da), B: Kontrol edilen tarla sayısı

Hastalık oranları Bora ve Karaca (1970)'nin önerdiği tartılı ortalama yöntemine göre hesaplanmıştır. Hastalığa yakalanma oranı aşağıda verilen formül kullanılarak hesaplanmıştır. Hastalık yaygınlık oranı ise bir il veya ilçede kontrol edilen hastalıklı tarla yüzdesini ifade etmektedir.

$$\text{Hastalık yakalanma oranı} = \frac{(a_1 \times b_1 + a_2 \times b_2 + \dots + a_n \times b_n)}{a_1 + a_2 + \dots + a_n}$$

a: Tarlada kontrol edilen bitki sayısı

b: Tarlada belirlenen hastalıklı bitki yüzdesi

Kontrol edilen tarlalarda, yapraklarında mozaik, rozetleşme, kabarcıklaşma, iplikleşme, şekil bozukluğu; meyvelerde şekil bozukluğu ve gelişme geriliği, bodurlaşma, solma vb. belirti gösteren ve göstermeyen bitkilerden yaprak örnekleri alınmıştır. Tarla ve örnekler ile ilgili gerekli bilgiler oluşturulan formlara kaydedilmiştir. Bu örnekler polietilen torbalara konulduktan sonra, buz kutusu içine konularak laboratuvara getirilmiş ve çalışmalar yapılınca kadar derin dondurucuda (-20 °C) muhafaza edilmiştir. Toplanan örneklerin dağılımı çizelge 3.3' te verilmiştir.

**Çizelge 3.2.** Toplanan örnek sayılarının il, ilçe ve bitki türü düzeyindeki dağılımı

İl	İlçe	Bitki Türü								Toplanan Örnek Sayısı
		Karpuz		Kavun		Hıyar		Kabak		
		A	B	A	B	A	B	A	B	
Diyarbakır	Bismil	-	4	-	8	2	-	-	-	14
	Çınar	3	3	11	11	1	3	-	-	32
	Ergani	3	5	4	7	-	-	1	4	24
	Hazro	-	-	-	2	-	-	-	-	2
	Merkez	-	-	-	-	-	-	-	1	1
	Silvan	-	4	-	7	-	2	-	1	14
	Yenişehir	-	3	-	2	3	1	1	-	10
<b>Toplam</b>		<b>6</b>	<b>19</b>	<b>15</b>	<b>37</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>97</b>
Mardin	Dargeçit	-	-	-	3	-	-	-	-	3
	Derik	3	-	1	2	-	1	1	-	8
	Kızıltepe	2	7	-	3	1	5	1	-	19
	Mazıdağı	5	6	3	3	1	-	-	2	20
	Merkez	1	2	2	1	-	-	-	-	6
	Midyat	-	3	4	7	-	-	-	-	14
	Nusaybin	3	4	1	9	-	-	-	-	17
	Ömerli	-	2	4	2	-	-	2	-	10
<b>Toplam</b>		<b>14</b>	<b>24</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>97</b>
<b>GENEL TOPLAM</b>		<b>20</b>	<b>43</b>	<b>30</b>	<b>67</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>194</b>

**A:** 1. Dönem surveylerde (genç fide dönemi) toplanan örnek sayısı

**B:** 2. Dönem surveylerde (çiçeklenme-meyve dönemi) toplanan örnek sayısı

### 3.2.2. DAS-ELISA Testi Çalışmaları

Araziden toplanan örnekler; Bioreba firmasından temin edilen ELISA setleri kullanılarak, literatürde önerilen (Clark ve Adams, 1977; Clark ve Bar-Joseph, 1984) DAS-ELISA metodu ve firma önerilerine göre test edilmiştir. ELISA testleri aşağıda belirtilen şekilde teşhis çalışmalarında kullanılmıştır.

DAS-ELISA uygulamaları aşağıda verildiği şekilde yapılmıştır.

- a. Kaplama: Sulandırılmış polyclonal antiserum ELISA plate'nin her çukuruna 100 µl olacak şekilde konulmuş, bu plate plastik kapakla kapatılarak +4 °C'de bir gece veya 30 °C'de 5 saat olacak şekilde inkübasyona bırakılmıştır. Bu süreden sonra çıkarılan plate 3 kez 3'er dakika süreyle yıkama tamponu ile yıkanmıştır.
- b. Örnek ilavesi: ELISA testi için alınan örnekler 1/10 w/v (ağırlık/hacim) olacak şekilde ekstraksiyon tamponunda ezilmiştir. Ezilen örnekler buradan alınarak 2 ml tüplere konup, daha sonra her örnek için ELISA plate'inde 100 µl örnek çukurlara yerleştirilmiştir. Örnek ilavesinden sonra temin edilen ticari pozitif ve negatifler ilave edilmiş ve +4 °C bir gece veya 30 °C'de 5 saat olacak şekilde inkübasyona bırakılmıştır. Plate 3 kez 3'er dakika süreyle yıkama tamponu ile yıkanmıştır.
- c. Konjugate ilavesi: İnkübasyon süresinin sonunda ELISA plate'i alınmış ve 1/1000 oranında sulandırılan konjugate her çukura 100 µl ilave edilerek plate +4 °C'de bir gece veya 30 °C'de 5 saat olacak şekilde bekletilmiştir. Bu aşamadan sonra plate yine 3 kez 3'er dakika süreyle yıkama tamponu ile yıkanmıştır.
- d. Substrate ilavesi: Substrat tamponu içerisinde taze olarak 1 mg/ml konsantrasyonunda hazırlanan substrate (p-nitrophenol phosphate) her çukura 100 µl olacak şekilde plate'e ilave edilmiş ve plate oda sıcaklığında ve karanlıkta 2 saat inkübe edildikten sonra 405 nm dalga boyunda ELISA okuyucusunda değerlendirilip absorbans değerleri kaydedilmiştir. Plate'lerde her bir örnek için altı üstlü bitişik iki çukur kullanılmıştır.

## 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

### 4.1. Survey Yapılan Alanlarda Görülen Hastalık Belirtileri

Kavun, karpuz, kabak, ve hıyar bitkilerinin üretildiği alanlarda yapılan surveyler sırasında bitkilerde virüs hastalıklarının varlığını gösteren çeşitli belirtiler gözlemlenmiştir. Bitki türlerine göre değişen tiplerde belirtiler ortaya çıkmıştır. Kavun bitkilerinde; yapraklarda kabarılaşma, şekil bozukluğu, rozetleşme, renk açılması, mozaik ve genç sürgünlerde zayıf gelişme, bitkilerde bodurlaşma ve gelişme geriliği belirtileri gözlenmiştir. Karpuz bitkilerinde; yapraklarda şekil bozukluğu, kabarılaşma ve renk açılmasına rastlanmıştır. Kabak bitkilerinde; kloroz, bodurluk, yapraklarda mozaik, şekil bozukluğu, iplikleşme görülürken, meyvelerde şekil bozukluğu ve renk açılması belirlenmiştir. Hıyar bitkisinde ise görsel teşhise dayalı herhangi bir belirtiliyle karşılaşılmamıştır.

Diyarbakır'ın Ergani ilçesine bağlı Kocaali köyünde bir kabak tarlasında bitkinin genelinde kloroz ve bodurlaşma (Şekil 4.1 ve 4.2), yapraklarında iplikleşme (Şekil 4.3) ve meyvesinde renk açılması ve malformasyon (Şekil 4.4) gözlenmiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda; Malandraki ve ark. (2014) tarafından WMV'ün kabak yaprak ve meyvelerinde şiddetli malformasyon ve kabarılaşmaya neden olduğu bildirilmiştir. ZYMV ile ilgili yapılan çalışmalarda ise kabak, kavun ve karpuz bitkilerinde sarı mozaik, şiddetli malformasyon, yaprakta rozetleşme ve iplikleşme, meyvede deformasyon gibi belirtilere neden olduğu bildirilmiştir (Greber ve ark. 1987, Ullman ve ark. 1991). Bu şekilde belirti gösteren bitki örnekleri DAS-ELISA yöntemi ile test edilerek, örneklerin ZYMV ve WMV ile enfekteli olduğu saptanmıştır.



Şekil 4.1. Kabak bitkisinde bodurlaşma ve renk açılması (Kocaali Köyü, Ergani)



Şekil 4.2. Kabak bitkisinin üst dallarında bodurlaşma ve sararma belirtileri (Kocaali Köyü, Ergani)





Şekil 4.3. Kabak yaprağında iplikleşme belirtisi (Kocaali köyü, Ergani)



Şekil 4.4. Kabak meyvesinde deformasyon ve şekil bozukluğu belirtileri (Kocaali köyü, Ergani)

Diyarbakır'ın Çınar ilçesine bağlı Beşpınar köyü'ndeki kavun üretim alanlarında bitkilerin yapraklarında kabarıklık ve rozetleşme (Şekil 4.5) belirtileri ve Akçomak köyü (Göksu barajına yakın)'ndeki üretim alanlarında bitkilerin uç sürgünlerinde renk açılması ve zayıf gelişme (Şekil 4.6) gibi belirtiler gözlenmiştir. Zitter ve ark. (1996) tarafından yapılan bir çalışmada, CMV'nin kavun bitkisinde bodurlaşma ve yapraklarında ufalma gibi belirtiler oluşturduğu bildirilmiştir. Lecoq (2012)'un bildirdiğine göre; ZYMV kavun bitkisinde benzer belirtiler meydana getirmekte, özellikle CMV ile karışık enfeksiyonlarda sinerjik etki yaparak, sararma, boğum aralarında kısılma, yapraklarda deformasyon, kabarcıklar ve enasyon meydana getirebilmektedir. Kavun bitkisinde görülen belirtiler söz konusu çalışmalarla benzerlik taşımakta olup, DAS-ELISA testi sonucunda buradan toplanan örneklerin ZYMV, WMV ve CMV ile bulaşık olduğu anlaşılmıştır.



Şekil 4.5. Kavun yaprağında kabarıklık ve şekil bozukluğu belirtileri (Beşpınar köyü, Çınar)





**Şekil 4.6.** Kavun bitkisinin uç sürgünlerinde zayıf gelişme ve hastalık belirtileri (Akçomak köyü, Çınar)

Diyarbakır'ın Çınar İlçesine bağlı Şükürlü Köyü'nde karpuz üretim alanında bitkide gelişme geriliği (Şekil 4.7) ve yapraklarında kabarcıklaşma ve şekil bozukluğu (Şekil 4.8) belirtilerine rastlanmıştır. Daha önce bu konuda yapılan çalışmalarda WMV'ün karpuzda bodurlaşma, sararma, yaprak deformasyonu ve kabarcıklaşmaya neden olduğu bildirilmiştir (Babadoost 1999). Toplanan bu örnekler DAS-ELISA yöntemi ile test edilmiş ve söz konusu örneklerin WMV ile bulaşık olduğu saptanmıştır.



**Şekil 4.7.** WMV ile bulaşık karpuz bitkisinin uç sürgünlerinde gelişme geriliği belirtisi (Şükürlü köyü, Çınar)



**Şekil 4.8.** Karpuz yapraklarında kabarıklık ve şekil bozukluğu belirtileri (Şükürlü Köyü, Çınar)

#### 4.2. Virüs Hastalıklarının Yaygınlık ve Oranları

Diyarbakır ve Mardin illerinde kabakgillerde virüs hastalıklarının yaygınlık (Bulaşık tarla oranı) ve oranları belirlemek için toplam 194 tarlada survey çalışmaları yapılmıştır. Tarla Büyüklüğüne göre öngörülen sayıdaki bitkiler kontrol edilerek, hastalık ile bulaşık tarla sayısı ve hastalıklı bitki sayısı saptanmıştır. Hastalıkların yaygınlığı ve oranları Bora ve Karaca (1970)'nin önerdiği tartılı ortalama yöntemine göre hesaplanmıştır. Böylece il, ilçe ve bölge düzeyinde hastalık yaygınlık oranları bulunmuştur.

Diyarbakır ve Mardin illerinde birinci dönemde yapılan surveyler sonucunda; belirlenen viral hastalıkların yaygınlık ve oranları çizelge 4.1'de verilmiştir. Çizelge 4.1. incelendiğinde görüleceği gibi, bu dönemde Diyarbakır'da virüs hastalıklarının ortalama yaygınlık oranı %63.21, hastalık oranı ise %5.36 olarak belirlenmiş, aynı dönemde Mardin'de ortalama yaygınlık oranı %17.14, hastalık oranı ise % 3.92 olarak belirlenmiştir. Diyarbakır'da en düşük hastalık oranı Çınar (%4.34)'da, en yüksek hastalık oranı ise Bismil (%10.91)'de saptanmıştır. Mardin'de ise bu dönemde Kızıltepe, Merkez, Nusaybin ve Ömerli ilçelerinde simptomatolojik olarak görülmemiş, ancak en yüksek hastalık oranı Derik ilçesinde %26.03 olarak saptanmıştır.

**Çizelge 4.1.** Diyarbakır ve Mardin illerinde kabakgillerde yapılan birinci dönem survey çalışmalarında incelenen tarla sayısı ve hastalık oranları

İl	İlçe	İncelenen Tarla Sayısı	Hastalık Oranı (%)	Yaygınlık Oranı (%)
Diyarbakır	Yenişehir	4	5.10	25.00
	Ergani	8	6.01	66.66
	Çınar	15	4.34	73.33
	Bismil	2	10.91	50.00
	<b>Ortalama</b>	<b>29</b>	<b>5.36</b>	<b>63.21</b>
Mardin	Merkez	3	0.00	0.00
	Mazıdağı	9	0.70	22.22
	Derik	5	26.03	60.00
	Kızıltepe	4	0.00	0.00
	Nusaybin	4	0.00	0.00
	Ömerli	6	0.00	0.00
	Midyat	4	0.22	25.00
	<b>Ortalama</b>	<b>35</b>	<b>3.92</b>	<b>17.14</b>
<b>ORTALAMA</b>		<b>64</b>	<b>4.57</b>	<b>38.01</b>

İkinci dönem survey sonuçları çizelge 4.2.'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde görüleceği gibi, bu dönemde Diyarbakır'da virüs hastalıklarının ortalama yaygınlık oranı %74.99, hastalık oranı ise %37.50 olarak belirlenmiş, aynı dönemde Mardin'de ortalama yaygınlık oranı %28.12, hastalık oranı ise %4.68 olarak belirlenmiştir. Diyarbakır'da en düşük hastalık oranı Merkez ilçede %14.29, en yüksek hastalık oranı ise Hazro ilçesinde %75.99; Mardin'de ise Ömerli, Midyat, Dargeçit ve Merkez ilçelerinde görsel olarak herhangi bir belirtiyeye rastlanmamış, ancak en yüksek hastalık oranı Derik ilçesinde %30.70 olarak belirlenmiştir.

Yapılan survey çalışmalarında, hem dönemlere göre hem de il ve ilçelere göre viral hastalıkların yaygınlığı ve oranları farklılık göstermiştir. Nitekim daha önceki çalışmalarda (Lovisol 1980, Yılmaz ve ark. 1992, Zitter ve ark. 1996, Sidek 1999, Şevik ve Arlı-Sökmen 2001, Kaya ve Erkan 2011) virüslerin meydana getirdiği hastalık yaygınlık ve oranlarının virüsün ırkına, konukçu bitkiye, vektöre, çevre koşullarına ve bulunduğu bölgeye göre değişkenlik gösterdiği bildirilmiştir. Diyarbakır'da üretim desenindeki çeşitliliğin daha zengin ve sulu şartlardaki üretim alanlarının daha çok miktarda olması nedeniyle virüs vektörü yaprak biti ve thrips gibi böceklerin yaşayabileceği daha uygun bir ortam bulunmaktadır. Dolayısıyla vektörler virüslerin tarlalar ve bölgeler arasında yayılmasını sağlamakta, bu durumda virüs hastalıklarının daha yüksek oranda görülmesine neden olabilmektedir. Üretimde kullanılan çeşitlerin virüs hastalıklarına karşı duyarlılıklarının farklılık göstermesinden dolayı bazı çeşitlerde

#### 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

virüs hastalıklarının daha fazla olduğu görülmüştür. Ayrıca üreticilerin mevsim başında vektör böceklerle yeterince mücadele yapmamaları nedeniyle virüs hastalıklarının yayılmasında etkili olmuştur. Diğer bir durum, Mardin’de kabakgil ekiminin Diyarbakır’a göre daha geç tarihlerde yapılması ve bitkilerin çok küçük olması nedeniyle, aynı tarihlerde yapılan surveylerde Mardin’de hastalık oranlarının daha düşük seviyede görülmesine neden olabilmektedir.

**Çizelge 4.2.** Diyarbakır ve Mardin illerinde kabakgillerde yapılan ikinci dönem survey çalışmalarında incelenen tarla sayısı ve hastalık oranları

İl	İlçe	İncelenen Tarla Sayısı	Hastalığa Yakalanma Oranı (%)	Yaygınlık Oranı (%)
Diyarbakır	Merkez	1	14.29	100.00
	Silvan	14	49.88	64.29
	Hazro	2	75.99	100.00
	Yenişehir	6	35.90	66.66
	Ergani	16	38.71	56.25
	Bismil	12	18.56	93.33
	Çınar	17	41.09	85.71
	<b>Ortalama</b>	<b>68</b>	<b>37.50</b>	<b>74.99</b>
Mardin	Mazıdağı	12	14.47	66.66
	Ömerli	4	0.00	0.00
	Midyat	10	0.00	0.00
	Dargeçit	3	0.00	0.00
	Kızıltepe	15	1.19	13.33
	Derik	3	30.70	100.00
	Merkez	3	0.00	0.00
	Nusaybin	12	1.34	41.66
	<b>Ortalama</b>	<b>62</b>	<b>4.68</b>	<b>28.12</b>
<b>ORTALAMA</b>	<b>130</b>	<b>21.59</b>	<b>52.26</b>	

İkinci dönem virüs hastalık yaygınlık ve hastalık oranlarının birinci dönemden daha yüksek olduğu görülmüştür. Bunun esas nedeni, birinci dönemdeki virüs vektör popülasyonunun düşük seviyede olmasından kaynaklanmaktadır. Survey yapılan illerde vektör popülasyonu birinci dönemden ikinci döneme doğru yüksek oranda artış gösterdiği gözlenmiştir.

Mardin’e bağlı Midyat, Ömerli ve Dargeçit ilçelerinde kuru şartlarda yerli çeşitler (Şaşhane, Sayfi ve Mıncavreş) kullanılarak üretim yapılmaktadır. Kuru şartlarda yetiştiricilik yapılması, dolaylı yoldan virüs hastalıklarının kontrol altında tutulmasında etkili olmuştur. Kullanılan bu yerli çeşitlerin virüs hastalıklarına karşı dayanıklı

olabileceği ihtimali düşünülebilir. Nitekim bu ilçelerden toplanan örneklerle yapılan DAS-ELISA testlerinde de herhangi bir virüs saptanamamıştır.

Diyarbakır ve Mardin illerinde birinci ve ikinci dönemde yapılan surveylerde konukçu bitkilerine (karpuz, kavun, hıyar ve kabak) göre belirlenen hastalıkların yaygınlık ve yakalanma oranları çizelge 4.3 ve 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.3 ve 4.4'te görüldüğü gibi Diyarbakır'da birinci ve ikinci dönem survey sonuçlarına göre en düşük hastalık oranları hıyarda (%3.10 ve %2.09), en yüksek hastalık oranları ise kabakta (%20.27 ve %77.82); Mardin'de ise aynı dönemler için benzer şekilde en düşük hastalık oranları hıyarda (%0.00 ve %1.00), en yüksek hastalık oranları ise kabakta (%22.56 ve %70.00) belirlenmiştir.

Diyarbakır'da birinci survey döneminde Karpuz, kavun, hıyar ve kabak üretim alanlarında, hastalıkların yaygınlık oranları sırasıyla %83.33, %73.33, %33.33 ve %50.00; Mardin'de ise aynı sıraya göre %14.29, %20.00, %0.00, %25.00 olarak; ikinci dönemde Diyarbakır'da aynı sıraya göre %36.84, %89.19, %50.00 ve %100.00; Mardin'de ise %16.66, %33.33, %33.33 ve %100.00 olarak saptanmıştır.

**Çizelge 4.3.** Diyarbakır ve Mardin illerinde kabakgillerde yapılan birinci dönem survey çalışmalarında kültür bitkilerine göre incelenen tarla sayısı ve hastalık oranları

Kültür Bitkisi	İl	İncelenen Tarla Sayısı	Hastalığa Yakalanma Oranı (%)	Yaygınlık Oranı (%)
Karpuz	Diyarbakır	6	3.31	83.33
	Mardin	14	2.16	14.29
<b>Ortalama</b>			<b>2.73</b>	<b>48.81</b>
Kavun	Diyarbakır	15	5.50	73.33
	Mardin	15	7.92	20.00
Ortalama			6.71	46.66
Hıyar	Diyarbakır	6	3.10	33.33
	Mardin	2	0.00	0.00
<b>Ortalama</b>			<b>1.60</b>	<b>16.66</b>
Kabak	Diyarbakır	2	20.27	50.00
	Mardin	4	22.56	25.00
<b>Ortalama</b>			<b>21.41</b>	<b>37.5</b>

#### 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Surveyler sonucunda belirlenen hastalıkların yaygınlık ve yakalanma oranları iller, dönemler ve kültür bitkisinin türüne göre farklılıklar göstermiştir. Birinci dönemde hastalık yaygınlık oranı Diyarbakır'da karpuzda %83.33 ile en yüksek ve hıyarda %33.33 ile en düşük düzeyde belirlenmiştir. Mardin'de ise kabakta %25.00 ile en yüksek ve hıyarda %0.00 ile en düşük düzeyde meydana gelmiştir. İki ilin ortalaması alındığında; hastalık yaygınlık oranları, yüksekten düşüğe doğru karpuz, kavun, kabak ve hıyar bitkilerinde sırasıyla %48.81, %46.66, %37.5 ve %16.6 olmuştur (Çizelge 4.3). İkinci dönem surveylerine göre hastalıkların yaygınlık oranı Diyarbakır'da en yüksek kabakta(%100.00) ve en düşük karpuzda (%36.84); Mardin'de ise en yüksek kabakta (%100.00) ve en düşük karpuzda (%16.66) belirlenmiştir. İki ilin ortalaması alındığında; hastalık yaygınlık oranları, yüksekten düşüğe doğru kabak, kavun, hıyar ve karpuz bitkilerinde sırasıyla %100.00, 61.26, 41.66 ve 26.75 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.4).

Birinci Dönem surveylerin yapıldığı dönemde vejetasyon dönemi başlangıcı olması ve virüs hastalık belirtilerinin çok belirgin olmamasından dolayı hastalık oranları ikinci döneme göre daha düşük seviyede gerçekleşmiştir.

**Çizelge 4.4.** Diyarbakır ve Mardin illerinde kabakgillerde yapılan ikinci dönem survey çalışmalarında kültür bitkilerine göre incelenen tarla sayısı ve hastalık oranları

Kültür Bitkisi	İl	İncelenen Tarla Sayısı	Hastalığa Yakalanma Oranı (%)	Yaygınlık Oranı (%)
Karpuz	Diyarbakır	19	7.92	36.84
	Mardin	24	1.26	16.66
<b>Ortalama</b>			<b>4.59</b>	<b>26.75</b>
Kavun	Diyarbakır	37	41.16	89.19
	Mardin	30	20.82	33.33
<b>Ortalama</b>			<b>30.99</b>	<b>61.26</b>
Hıyar	Diyarbakır	6	2.09	50.00
	Mardin	6	1.00	33.33
<b>Ortalama</b>			<b>1.54</b>	<b>41.66</b>
Kabak	Diyarbakır	6	77.82	100.00
	Mardin	2	70.00	100.00
<b>Ortalama</b>			<b>73.91</b>	<b>100.00</b>



### 4.3. DAS-ELISA Testi ile Virüs Etmenlerinin Belirlenmesi

Diyarbakır ve Mardin'den toplanan 194 örneğin 34 adeti saklama şartlarındaki aksaklık nedeniyle kullanılamaz hale geldiğinden DAS-ELISA çalışmaları geriye kalan 160 örnekle yürütülmüştür. DAS-ELISA test sonuçları çizelge 4.5 ve 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.5'te görüldüğü gibi test edilen örneklerden 96'sının (%60.00) WMV, 63'ünün (%39.38) ZYMV, 69'unun (%43.13) CMV, 26'sının (%16.25) CABYV, 34'ünün (%21.25) PRSV ile bulaşık olduğu belirlenmiştir. Ancak, incelenen örneklerde SqMV tespit edilememiştir. Ülkemizin değişik bölgelerinde daha önce yapılmış çalışmalarla (Yılmaz ve ark. 1991, Öztürk 2000, Şevik ve Sökmen 2001, Bostan ve ark. 2002, Şevik ve Arlı-Sökmen 2003, Köklü ve Yılmaz 2006, Özasan ve ark. 2006, Kaya ve Erkan 2011) ZYMV, CMV, WMV-2, SqMV, PRSV ve CABYV etmenlerinin varlığı bilinmektedir. Yapılan bu çalışmada, önceki çalışmalardan farklı olarak SqMV tespit edilememiştir. Bu durumun SqMV'ün vektörü olan *Acalymma trivittatum* (Mannerheim) ve *Diabrotica undecimpunctata howardi* Barber [Chrysomelidae: Coleoptera] bizim ülkemizde bulunmamasından kaynaklanabilir.

Bu konuda yapılan Daha önce yapılan çalışmalarda virüslerin bulunma oranlarının farklı olduğu belirlenmiştir. Nitekim Şevik ve Sökmen (2001) en yaygın virüslerin CMV, ZYMV ve WMV; Öztürk (2000) ise en yaygın virüslerin ZYMV, WMV ve CMV olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada, en yaygın olarak belirlenen virüsler sırasıyla WMV-2, CMV ve ZYMV olmuştur. Dikkat çeken bir diğer durum, saptanan beş virüsün de en çok görüldüğü bitkinin kavun olmasıdır. Kavun bitkisinin virüslere daha hassas olduğu veya kullanılan ticari çeşitlerin tohumlarının virüsle bulaşık olduğu şüphesini doğurmaktadır.

**Çizelge 4.5.** DAS-ELISA testi sonucunda en az bir virüsle enfekteli örnek sayısı ve enfeksiyon oranları

Bitki Türü	Testlenen Örnek sayısı	Virüsle Enfekteli Örnek Sayısı					
		WMV	ZYMV	CMV	CABYV	PRSV	SqMV
Karpuz	50	25	2	10	8	8	0
Kavun	82	52	40	42	16	19	0
Hıyar	18	9	13	13	2	5	0
Kabak	10	10	8	4	0	2	0
Toplam	160	96	63	69	26	34	0
Enfeksiyon Oranı (%)		60.00	39.38	43.13	16.25	21.25	0.00

#### 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Test edilen örneklerin 115'inin çeşitli virüslerle enfekteli olduğu belirlenmiştir. Bunlardan 11'i CMV, 24'ü WMV ve 3'ü ZYMV ile tek enfeksiyonlu olup, geriye kalan örneklerin ise birden fazla virüsle enfekteli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.6). Bu konuyla ilgili daha önce yapılan çalışmalarda, birden çok virüsün aynı bitkide enfeksiyon meydana getirebileceği bildirilmiştir (Fernandes ve ark. 1991, Ullman ve ark. 1991, Öztürk 2000, Yuki ve ark. 2000, Şevik ve Sökmen 2001, Şevik ve Arlı-Sökmen 2003, Kaya ve Erkan 2011).

**Çizelge 4.6.** Bitki türüne göre değişik tipte enfekteli örnek sayısı

Enfeksiyon Tipi	Enfekteli Örnek Sayısı				Toplam
	Karpuz	Kavun	Hıyar	Kabak	
CMV	3	4	4	0	11
WMV	13	8	1	2	24
ZYMV	0	2	1	0	3
CMV+WMV	5	9	1	0	15
WMV+ZYMV	1	12	3	4	20
ZYMV+CMV	0	2	5	0	7
CMV+WMV+ZYMV	1	25	4	5	35
Genel Toplam					115



## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışma kapsamında, Diyarbakır ve Mardin illerinde en çok üretimi yapılan sebzelerden karpuz, kavun, hıyar ve kabak bitkilerinin yetiştirildiği alanlarda 2013 yılında virüs hastalıkların yaygınlığını ve oranlarını belirlemek için surveyler gerçekleştirilmiştir. Farklı vejetasyon dönemlerinde yapılan surveylerde her iki ilde toplam 194 tarla incelenmiş ve her tarladan yaprak örnekleri alınmıştır. Örnek alınan bitkilerin yapraklarında iplikleşme, kabarıklık, mozaik, renk açılması ve rozetleşme; bitkinin genelinde gelişme geriliği ve bodurlaşma; meyvede şekil bozukluğu ve deformasyon belirtilerine rastlanmıştır. Ayrıca belirti göstermeyen tarlalardan da örnekler alınmıştır.

Survey sonuçlarına göre kabakgillerde viral hastalıkların yaygınlığı ve hastalığa yakalanma oranları il ve ilçelere, survey dönemlerine ve kültür bitkilerine göre farklılıklar göstermiştir.

Survey çalışmaları süresince toplanan örnekler DAS-ELISA yöntemi kullanılarak, ZYMV, CMV, SqMV, WMV, PRSV ve CABYV yönünden test edilmiştir. SqMV hariç diğer virüsler bakımından örnekler pozitif bulunmuştur. Test edilen 160 örneğin 115'inin virüsle bulaşık olduğu belirlenmiştir. Buna göre; tekli virüs enfeksiyonu olduğu gibi çoklu virüs enfeksiyonları da söz konusudur. Ayrıca virüs enfeksiyonunun tespit edilmediği ilçe ve tarlalar da olmuştur.

DAS-ELISA testi sonuçlarına göre; örneklerde virüslerin görülme oranları, WMV %60.00, CMV %43.13, ZYMV %39.38, PRSV %21.25, CABYV %16.25'tir. Karpuz, kavun ve kabakta WMV; hıyarda ZYMV ve CMV en önemli virüsler olarak tespit edilmiştir. Virüsle bulaşık örneğin en çok görüldüğü bitki kavun olmuştur. Örneklerin %23.75'inde tekli virüs, %76.25'inde ise birden fazla virüs enfeksiyonu olduğu saptanmıştır.

Sonuç olarak Diyarbakır ve Mardin İllerinde virüs hastalıklarının oranları hesaplanmış, etmenleri belirlenmiş ve hangilerinin daha önemli olduğu ortaya konulmuştur. Bu çalışmanın sonuçlarına bağlı olarak aşağıdaki öneriler yapılabilir.

- 1- Bölgeye giriş yapan üretim materyallerinin (fide, tohum) virüs hastalıkları yönünden incelenerek, bulaşık olup olmadığı belirlenmelidir.

- 2- Virüs hastalık etmenlerinin belirlendiği alanlarda vektörlerle uygun insektisitler kullanılarak zamanında etkili bir mücadele yapılmalıdır. Ayrıca virüslerin epidemiyolojisinde ara konukçu olarak yer alan ve virüslerin yayılmasında etkili olan yabancı otlarla mücadele yapılmalıdır.
- 3- Virüs hastalıklarına karşı dayanıklı çeşitler tercih edilmeli ve yerli çeşitler kullanılarak virüslere karşı dayanıklı çeşit ıslahı çalışmaları yapılmalıdır.
- 4- Bölgemizde varlığı henüz bilinmeyen virüslere karşı gerekli karantina önlemleri alınarak, bölgeye girişleri önlenmelidir.
- 5- Bölgede çalışan teknik elemanlara ve üreticilere virüs hastalıkları hakkında eğitim verilmelidir.
- 6- Bu çalışmanın devamı olarak özellikle kavunda görülen virüs ırklarının karakterizasyonu ve mücadeleye yönelik dayanıklı çeşit ıslahı gibi araştırma çalışmalarının yapılması uygun olacaktır.

## KAYNAKLAR

- Abkhoo, J. 2012. Serological and molecular detection and prevalence of *Cucurbit aphid-borne yellows virus* in the Sistan region, Iran. *African Journal of Biotechnology*, 11(67): 13119-13122.
- Abou-Jawdah, Y., Sobh, H., El-Zammar, S., Fayyad, A., Lecoq, H. 2000. Incidence and management of virus diseases of cucurbits in Lebanon. *Crop Protection*, 19(4): 217-224.
- Ali, A., Mohammad, O., Khattab, A. 2012. Distribution of viruses infecting cucurbit crops and isolation of potential new virus-like sequences from weeds in Oklahoma. *Plant Disease*, 96(2): 243-248.
- Ali-Shtayeh, M.S., Jamous, R.M., Hussein, E.Y., Mallah, O.B., Abu-Zaitoun, S.Y. 2012. First report of *Watermelon chlorotic stunt virus* in watermelon in The Palestinian Authority. *Plant Disease*, 96(1): 149.
- Alonso-Prados, J.L., Fraile A., Garcia-Arenal F. 1997. Impact of cucumber mosaic virus and watermelon mosaic virus 2 infection on melon production in central Spain. *Journal of Plant Pathology*, 79 (2): 131-134.
- Al-Musa, A.M. 1989. Severe mosaic caused by zucchini yellow mosaic virus in cucurbits from Jordan. *Plant Pathology*, 38(4): 541-546.
- Al-Musa, A.M., Qusus, S. J., Mansour, A.N. 1984. Cucumber vein yellowing virus on cucumber in Jordan. *Plant Disease*, 69: 361.
- Babadoost, M. 1999. Mosaic diseases of cucurbits. Erişim: [[http://web.aces.uiuc.edu/vista/pdf\\_pubs/926.pdf](http://web.aces.uiuc.edu/vista/pdf_pubs/926.pdf)]. Erişim Tarihi: 03.07.2014.
- Bananej, K., Vahdat, A. 2008. Identification, distribution and incidence of viruses in field-grown cucurbit crops of Iran. *Phytopathol. Mediterr.*, 47: 247–257.
- Blua, M.J., Perring, T.M. 1989. Effect of zucchini yellow mosaic virus on development and yield of cantaloupe (*Cucumis melo*). *Plant Disease*, 73(4): 317-320.
- Bora, T., Karaca, İ. 1970. Kùltür bitkilerinde hastalığın ve zararın ölçülmesi. Ege Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 167, Bornova-İzmir.
- Bostan, H., Kaymak, H.Ç., Haliloğlu, K. 2002. Detection of cucumber mosaic virus (CMV) and zucchini yellow mosaic virus (ZYMV) in squash in Erzurum, Erzincan and Artvin provinces by serological and biological methods. *J.Turk. Phytopath.*, 31(1): 9-14.

- Burge, C., Sabatini, D., Ogren-Balkema, M., Rushforth A. 2005. RT-PCR: Two-Step Protocol. Erişim: [[http://ocw.mit.edu/courses/biology/7-16-experimental-molecular-biology-biotechnology-ii-spring-2005/labs/rt\\_pcr\\_2step.pdf](http://ocw.mit.edu/courses/biology/7-16-experimental-molecular-biology-biotechnology-ii-spring-2005/labs/rt_pcr_2step.pdf)]. Erişim Tarihi: 21.05.2014
- Clark, M.F., Adams, A.N. 1977. Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. *J. Gen. Virol.* 34: 475-83.
- Clark, M.F., Bar-Joseph, M. 1984. Enzyme immunosorbent assays in plant virology. *Methods in Virology*, 7: 51-85.
- Dahal, G., Lecoq, H., Albrechtsen, S.E. 1997. Occurrence of Papaya ringspot potyvirus and cucurbit viruses in Nepal. *Annals of Applied Biology*, 130(3): 491-502.
- Davis, R.F., M.A., Yilmaz 1984. First report of zucchini yellow mosaic virus on watermelon and squash in Turkey. *Plant Dis.*, 68:537.
- Davis, R.F., Mizuki, M.K. 1987. Detection of cucurbit viruses in New Jersey. *Plant Disease*, 71:40-44.
- Değirmenci, K., Güldür, M.E. 2006. Hıyarlarda Zucchini yellow mosaic virüs (ZYMV)'ün çapraz koruma (cross protection) ile kontrolü. *Bitki Koruma Bülteni*, 46(1-4):13-23.
- Doyle, J.J., Doyle, J.L. 1990. A Rapid Total DNA preparation procedure for fresh plant tissue. *Focus*12:13-15.
- Dukić, N., Krstić, B., Vico1, I., Katis, N.I., Papavassiliou, C., Berenji, J. 2002. Biological and serological characterization of viruses of summer squash crops in yugoslavia. *Journal of Agricultural Sciences*, 47(2): 149-160.
- Fernandes, F.F., Valverde, R.A., Black, L.L. 1991. Viruses infecting cucurbit crops in Louisiana. *Plant Dis.*, 75: 431.
- Fidan, Ü., Türkoğlu, T. 1985. İzmir ili marul alanlarında saptanan virüs hastalıkları. IV. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, 8- 11 Ekim 1985, İzmir. *Fitopatoloji Derneği Yayınları*, No: 3.
- Gallitelli, D., Minafra, A. 1994. Electroforesis. Course on Plant Virus Diagnosis, Adana-Turkey, 89-99ss.
- Greber, R.S., McLean, G.D., Grice, M.S. 1987. Zucchini yellow mosaic virüs in three States of Australia. *Australasian Plant Pathology*, Vol. 16(1): 19-20.
- Gromadka, R. 1995. Szybka izolacja DNA z agarozy. In: (ed. Techgen Sp. z.o.o.), *In zynieria genetyczna i biologia molekularna. Metody, Podreczniki laboratoryjne IBB PAN, Warszawa.* pp 6-7.

- Gug-Seoun, C. 2001. Occurrence of two tobaovirus disease in cucurbits and control measures in Korea. *Plant Pathol. J.*, 17(5): 243-248.
- Gümüş, M., Erkan, S., Tok, S. 2004. Bazı kabakgil türlerinin tohumlarındaki viral etmenlerin saptanması üzerinde araőtırmalar. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 41(1): 49-56.
- Gümüş, M., Erkan, S., Yorgancı, Ü., Duman, İ. 2001. Bazı sebzelerin tohumlarında bulunan viral etmenlerin saptanması üzerine araőtırmalar. IX. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, 3–8 Eylül 2001, Tekirdağ. Trakya Üniversitesi Yayınları, No: 45, 190-197 s.
- Jeffrey, C. 2005. A new system of Cucurbitaceae. *Bot. Zhurn*, 90: 332–335.
- Jossey, S., Babadoost, M. 2008. Occurrence and distribution of pumpkin and squash viruses in Illinois. *Plant Dis.* 92: 61-68.
- Kaya, A., Erkan, S. 2011. İzmir, Aydın, Manisa ve Balıkesir İllerinde üretilen kabakgillerdeki viral etmenlerin tanılanması ve yaygınlıklarının belirlenmesi. *Bitki Koruma Bülteni*, 51(4): 387-405.
- Ko, S.J., Lee, Y.H., Cha, K.H., Lee, S.H., Choi, H.S., Choi, Y.S., Lim, G.C., Kim, K.H. 2006. Incidence and distribution of virus diseases on cucumber in Jeonnam Province. *Plant Pathol. J.*, 22(2): 147-151.
- Ko S.-J., Lee, Y.-H., Cho, M.-S., Park, J.-W., Choi, H.-S., Lim, G.-C., Kim, K.-H. 2007. The incidence of virus diseases on melon in Jeonnam Province during 2000- 2002. *Plant Pathol. J.*, 23(3): 215-218.
- Köklü, G., Yılmaz, Ö. 2006. Occurrence of cucurbit viruses on field-grown melon and watermelon in The Thrace Region of Turkey. *Phytoprotection*, 87: 123-130.
- Lira Saade, R., Montes Hernández, S. 1994. Cucurbits. Erişim: [<http://www.hort.purdue.edu/newcrop/1492/cucurbits.html>] Erişim Tarihi: 23.01.2014.
- Lovisolò, O. 1980. Virus and viroid diseases of cucurbits. *acta horticulture*, 88: 33-63.
- Luis-Arteaga, M., Alvarez, J.M., Alonso-Prados, J.L., Bernal, J.J., García-Arenal, F., Laviña, A., Batlle, A., Moriones, E. 1998. Occurrence, distribution and relative incidence of mosaic viruses infecting field-grown melon in Spain. *Plant Dis.*, 82:979-982.
- Malandraki, I., Vassilakos, N., Xanthis, C., Kontosfiris, G., Katis, N.I., Varveri, C. 2014. First report of *Moroccan watermelon mosaic virus* in Zucchini crops. *Plant Disease*, 98(5): 702.

- Mansour, A. ve Al-Musa, A. 1982. Incidence, economic importance and prevention of Watermelon mosaic virus 2 in squash (*Cucurbita Pepo*) fields in Jordan *Phytopathologische Zeitschrift*, 103(1): 35-40.
- Massumi, H., Samei, A., Hosseini Pour, A., Shaabani, M. Rahimian, H. 2007. Occurrence, distribution, and relative incidence of seven viruses infecting greenhouse-grown cucurbits in Iran. *Plant Dis.*, 91: 159-163.
- Mnari-Hattab, M., Gauthier, N., Zouba, A. 2009. Biological and molecular characterization of the *Cucurbit aphid-borne yellows virus* affecting cucurbits in Tunisia. *Plant Dis.*, 93: 1065-1072.
- Nome, S.F., March, G.J., Giorda, L.M. 1974. Reduction in productivity of *Cucurbita Maxima* Duch. var. *zapallito* Carr. melon plants infected by watermelon mosaic virus 2. *IDIA*, 321/324: 26-31.
- Özalp, M.O. 1961. Ege bölgesinde görülen sebze virüsleri. *Bitki Koruma Bülteni*, 2(10): 25-30.
- Özaslan, M., Aytekin, T., Bas, B., Kılıc, İ.H., Afacan, I.D., Dag, D.S. 2006. Virus Diseases of Cucurbit in Gaziantep-Turkey. *Plant Pathology Journal*, 5(1): 24-27.
- Öztürk, S. 2000. Diyarbakır ve ilçelerinde karpuzlarda görülen virüs hastalıklarının surveyi. Yüksek lisans tezi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana. 58.
- Provvidenti, R. 1996. Diseases caused by viruses. Editörler; Zitter, T.A., Hopkins, D.L., Thomas, C.E. *Compendium of Cucurbit Diseases*. American Phytopathological Society, Yayın No:207, Sayfa:120, St. Paul, MN, USA.
- Provvidenti, R., Gonsalves, D., Humaydan, H.S. 1984. Occurrence of zucchini yellow mosaic virus in cucurbits from Connecticut, New York, Florida and California. *Plant Disease*, 68: 443-446.
- Raccach, B. 1999. Epidemiology and control of cucurbit viruses in Israel. 1. Israeli- Turkish Workshop "Detection of virus diseases by advanced techniques and control", 22-29 August 1999, Adana, Turkey. S, 46-56.
- Shanga, QX., Xianga, HY., Hana, CG., Li, DW., Yua, J.L. 2009. Distribution and molecular diversity of three cucurbit-infecting poleroviruses in China. *Virus Research*, 145: 341-346.
- Sidek, Z. 1999. Viruses of cucurbits: The strategies. *MCB-MAPPS Plant Protection Conference Proceeding*, 11-12 November 1999, Kota Kinabalu, Malaysia. S, 68-71.

- Simson, M.G. 2006. Plant Systematics. Elsevier Academic Pres., ISBN: 978-0-12-644460-9, Sayfa: 599. California, USA.
- Şevik, M.A., Arlı Sökmen, M. 2001., Samsun ilinde kabakgöl bitkilerinde görölen virüs hastalıkları. IX. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, 3–8 Eylül 2001, Tekirdağ. S, 180-189.
- Şevik, M.A., Arlı Sökmen, M. 2003. Viruses infecting cucurbits in Samsun, Turkey. Plant Dis., 87: 341-344.
- Thouvenel, J.C., Fauquet, C., Fargette, D. 1986. Occurrence of Watermelon mosaic virus in Niger. Plant Dis., 70: 173.
- TUBİTAK 2007. Bilim ve Teknik Dergisi. Erişim: [[http://biltek.tubitak.gov.tr/merak\\_ettikleriniz/index.php?kategori\\_id=2&oru\\_id=4949](http://biltek.tubitak.gov.tr/merak_ettikleriniz/index.php?kategori_id=2&oru_id=4949)]. Erişim Tarihi:22.05.2014
- TÜİK 2011. Bitkisel Üretim İstatistikleri. Erişim: [<http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>]. Erişim Tarihi: 08.11.2012.
- Ullman, D.E., Cho, J.J., German, T.L. 1991. Occurrence and distribution of cucurbit viruses in The Hawaiian Islands. American Phytopathological Society, 75(4): 367-370.
- Webster, C.G., Kousik, C.S., Roberts, P.D., Roskopf, E.N., Turecek, W.W., Adkins, S. 2011. *Cucurbit yellow stunting disorder virus* detected in Pigweed in Florida. Plant Disease, 95(3): 360.
- Wickizer, S.L., Scott, H.A., McGuire, J.M. 1986. Zucchini Yellow Mosaic Virus in Squash in Arkansas. Plant Dis., 70: 78.
- Vučurović, A., Bulajić, A., Stanković, I., Ristić, D., Nikolić, D., Berenji, J., Krstić, B. 2012. First Report of *Zucchini yellow mosaic virus* in Watermelon in Serbia. Plant Disease, 96(1): 149.
- Yardımcı, N., Özgönen, H. 2007. First report of Cucurbit aphid-borne yellows virus in Turkey. Australasian Plant Disease Notes, 2: 59.
- Yılmaz, M.A., Abak, K., Lecoq, H., Baloğlu, S., Sari, N., Kesici, S., Özaslan, M., Güldür, M.E. 1994. Control Of Zucchini Yellow Mosaic Virus ( ZYMV) in cucurbits by ZYMV-WK strain. 9 th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union Proceedings, 18-24 September 1994, Kuşadası, Aydın. S, 353-356.
- Yılmaz, M.A., Özaslan, M.D. 1988. Cucumber Vein Yellowing Virus in Cucurbitaceae in Turkey. Plant Dis., 73: 610.

Yılmaz, M.A., Özaslan, M., Baloğlu, S. 1991. Çukurova Bölgesinde Yetiştiriciliği Yapılan Kavun, Karpuz ve Hıyar Bitkilerine Zararlı Yeni Bir Virüs Hastalığı. VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, 7-11 Ekim 1991, İzmir. Türkiye Fitopatoloji Derneği Yayınları, No: 6 , 387-391.

Yılmaz, M.A., Lecoq, H., Abak, K., Baloğlu, S., Sarı, N. 1992. Türkiy’de kabakgil sebze türlerinde zarar yapan virüsler. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 13–16 Ekim 1992, İzmir. Cilt: II. S, 439-442.

Yuki, V.A., Rezende, J.A.M., Kitajima, E.W., Barroso, P.A.V., Kuniyuki, H., Groppo, G.A., Pavan, M.A. 2000. Occurrence, distribution, and relative incidence of five viruses infecting cucurbits in the state of São Paulo, Brazil. Plant Dis., 84: 516-520.

Zitter, T.A., Hopkins, D.L, Thomas, C.E. 1996. Compendium of Cucurbit Diseases. American Phytopathological Society, Yayın No:207, Sayfa:120, St. Paul, MN, USA.



## **EKLER**

### **EK 1**

#### **ELISA Testinde Kullanılan Tampon Çözeltiler**

##### **1. Fosfat Tuz Tamponu (PBS, pH 7.4)**

- 8.0 gr NaCl
- 0.2 gr KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>
- 2.9 gr Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>.12H<sub>2</sub>O veya
- 2.3 gr Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O
- 1.44. gr Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>. 2H<sub>2</sub>O
- 1.15 gr Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> (anhdrous)
- 0.2 gr KCl
- 0.2 gr NaN<sub>3</sub>

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

##### **2. Kaplama Tamponu (pH 9.6)**

- 1.59 gr Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- 2.93 gr NaHCO<sub>3</sub>
- 0.2 gr NaN<sub>3</sub>

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<sub>3</sub> konmuş ve HCl ile pH 9.8'e ayarlanarak 1 litreye tamamlanmıştır.

## ÖZGEÇMİŞ

1987 yılında Mardin'in Merkez İlçesinde doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi Mardin'de tamamladım. 2008 yılında Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünden birincilikle mezun oldum. Mezun olduktan sonra 2009 yılında atandığım Batman'ın Sason ilçe Tarım Müdürlüğü'nde 2 yıl kadar Ziraat Mühendisi olarak görev yaptım. Daha sonra Tarım Bakanlığındaki görevimden istifa ederek, 2011 yılında Bingöl Üniversitesinde Araştırma görevlisi olarak çalışmaya başladım. Aynı yıl içerisinde ÖYP programı kapsamında, Dicle Üniversitesi'ne Araştırma Görevlisi olarak atandım. Atandıktan sonra Yüksek lisansa kendi üniversitemde başladım. 2011 yılında başlayan yüksek lisans öğrenimimi, 2012- 2014 yılları arasında yapmış olduğum tez çalışması ile tamamlamış bulunmaktayım.