

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

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ŞANLIURFA İLİNDE BİBER YETİŞTİRME ALANLARINDA *Physalis* spp.  
BİTKİLERİNDE YAPRAK BİTLERİYLE TAŞINAN VİRÜSLERİN TESPİT  
EDİLMESİ**

**Eray ŞİMŞEK**

**BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

**ŞANLIURFA  
2014**



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

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ŞANLIURFA İLİNDE BİBER YETİŞTİRME ALANLARINDA *Physalis* spp.  
BİTKİLERİNDE YAPRAK BİTLERİYLE TAŞINAN VİRÜSLERİN TESPİT  
EDİLMESİ**

**Eray ŞİMŞEK**

**BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

**ŞANLIURFA  
2014**

Prof. Dr. Mehmet Ertuğrul GÜLDÜR danışmanlığında, Eray ŞİMŞEK'in hazırladığı “**Şanlıurfa ilinde biber yetiştirme alanlarında *Physalis spp.* bitkilerinde yaprak bitleriyle taşınan virüslerin tespit edilmesi**” konulu bu çalışma 13/08/2014 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: 14026

**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

	<b>Sayfa No</b>
ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR .....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	v
SİMGELER DİZİNİ .....	vi
1. GİRİŞ .....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	6
3. MATERYAL ve YÖNTEM .....	10
3.1. Materyal .....	10
3.1.1. Çalışma yapılan alan ve bitki materyali hakkında bilgiler .....	10
3.1.2. Testlemelerde kullanılan antiserumlar .....	10
3.2. Yöntem .....	11
3.2.1. Biber ve <i>Physalis</i> spp. bitkilerinin seçilmesi .....	11
3.2.2. Örneklerin toplandığı yerler .....	11
3.2.3. Serolojik testler .....	12
3.2.3.1. Test örneklerinin hazırlanması .....	12
3.2.3.2. DAS-ELISA testinin uygulanması .....	12
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA .....	14
4.1. Araştırma Bulguları .....	14
4.1.1. Biber ve <i>Physalis</i> spp. bitkilerinde saptanan virüs belirtileri .....	14
4.1.2. DAS-ELISA sonuçları .....	17
4.1.2.1. Haliliye ilçesi sonuçları .....	17
4.1.2.2. Birecik ilçesi sonuçları .....	18
4.1.2.3. Bozova ilçesi sonuçları .....	19
4.1.2.4. Suruç ilçesi sonuçları .....	19
4.2. Tartışma .....	20
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER .....	22
5.1. Sonuçlar .....	22
5.2. Öneriler .....	22
KAYNAKLAR .....	23
ÖZGEÇMİŞ .....	25
EKLER .....	26

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### ŞANLIURFA İLİNDE BİBER YETİŞTİRME ALANLARINDA *Physalis* spp. BİTKİLERİNDE YAPRAK BİTLERİYLE TAŞINAN VİRÜSLERİN TESPİT EDİLMESİ

Eray ŞİMŞEK

Harran Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mehmet Ertuğrul GÜLDÜR  
Yıl: 2014, Sayfa: 38

Bu çalışma, biber yetiştirilen alanlarda *Physalis* spp. bitkilerinden biber bitkilerine yaprak bitiyle taşınan virüsleri tespit etmek amacıyla 2013 yılında Şanlıurfa'nın Haliliye, Birecik, Suruç ve Bozova ilçelerinde yürütülmüştür. Çalışmanın yapıldığı alanlardan toplanan 36 adet biber örneği ve 36 adet *Physalis* spp. örneği olmak üzere toplam 72 adet örnek Double-antibody sandwich enzyme linked immunosorbent assay (DAS-ELISA) yöntemiyle Potato Virus Y (PVY), Cucumber Mosaic Virus (CMV), Alfalfa Mosaic Virus (AMV), Tobacco Etch Virus (TEV) ve Pepper Mottle Virus (PepMoV)'e karşı testlenmiştir. Haliliye, Birecik ve Bozova ilçelerinden toplanan biber ve *Physalis* spp. örnekleri %100 oranında PVY, CMV ve TEV virüsleri ile bulaşık olduğu tespit edilirken, Suruç ilçesinden toplanan örneklerde CMV ve TEV saptanmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü alanlardan toplanan örneklerde AMV ve PepMoV'ye rastlanmamıştır. Ayrıca çalışmada yaprak bitleriyle *Physalis* spp. bitkilerine taşınan virüsler ile biber bitkilerine taşınan virüsler arasında bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Araştırma sonuçları *Physalis* spp. bitkilerinin bölgede yaprak bitleriyle taşınan virüslerin saptanmasında önemli bir konukçu olduğunu göstermiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** *Physalis* spp., Biber, PVY, CMV, TEV

## ABSTRACT

MSc Thesis

### DETECTION OF VIRUSES TRANSMITTED BY APHIDS ON *Physalis* spp. PLANTS IN PEPPER GROWING AREAS IN ŞANLIURFA PROVINCE

Eray ŞİMŞEK

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

Supervisor : Prof. Dr. Mehmet Ertuğrul GÜLDÜR  
Year: 2014 , Page: 38

This study was carried out for purpose of detection of viruses transmitted by aphids from *Physalis* spp. plants to pepper plants in pepper growing areas in Haliliye, Birecik, Bozova, Suruç districts of Şanlıurfa province in 2013. Totally 72 samples of 36 *Physalis* spp. and 36 pepper plants collected from the working area were tested for Potato Virus Y (PVY), Cucumber Mosaic Virus (CMV), Alfalfa Mosaic Virus (AMV), Tobacco Etch Virus (TEV) and Pepper Mottle Virus (PepMoV) by Double-antibody sandwich enzyme linked immunosorbent assay (DAS-ELISA). While PVY, CMV and TEV viruses were detected in proportion as %100 in samples of peppers and *Physalis* spp. plants from Bozova, Birecik and Haliliye districts, CMV and TEV viruses were detected in Suruç district. In none of all areas AMV and PepMoV viruses were detected. Also it was detected that there is no difference between *Physalis* spp. and pepper plants about their virus infection transmitted by aphid. Results of this research demonstrated that *Physalis* spp. is an important reservoir plant for virus transmitted by aphids in pepper growing areas.

**KEY WORDS:** *Physalis* spp., Pepper, PVY, CMV, TEV

## TEŐEKKÖR

Tez alıŐmalarım sűresince, engin deneyimi ve bilgi birikimi ile yol haritamın oluŐmasını sağlayan, fikirleri ve yol gűstericiliėi ile çalıŐmamın geliŐmesine imkan tanıyan tez danıŐmanım ve hocam sayın Prof. Dr. Mehmet Ertuėrul GÖLDÖR'e teŐekkÖr ve saygılarımı sunarım.

AraŐtırmanın laboratuvar çalıŐmalarında bűyÖk yardımlarını gűrdÖėÖm, bilgi ve deneyimlerinden yararlandıėım Çukurova Ŭniversitesinden Dr. Behçet Kemal AėLAR'a teŐekkÖrű bir borç bilirim.

Bu tez çalıŐmamı, hayatımın her aŐamasında olduğu gibi tez yazım sűrecinde de maddi ve manevi desteğini esirgemeyen aileme adıyorum.

Ayrıca tezime sağladığı maddi katkılarından dolayı HÖBAK'a teŐekkÖr ederim.



## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa No

Şekil 1.1. Dünya biber üretim oranlarına göre ülkelerin sıralaması (FAO, 2012).....	2
Şekil 3.1. Çalışma materyalini oluşturan biber ve <i>Physalis</i> spp. örneklerinin toplandığı ilçeler .....	10
Şekil4.1. Biber yapraklarında deformasyon, mozaik ve yaprak ayasında daralma belirtileri.....	15
Şekil 4.2. Biber meyvelerinde deformasyon, mozaik ve küçülme belirtileri .....	15
Şekil 4.3. CMV, TEV ve PVY virüsleriyle infekteli <i>Physalis</i> sp. bitkisi.....	16
Şekil4.4. CMV, PVY ve TEV virüslerinin karışık enfeksiyonu sonucu <i>Physalis</i> sp. bitkisinde meydana gelen yaprak deformasyonu, kloroz belirtileri, gelişmede genel olarak gerilik, meyvelerde küçülme ve yaprak damarlarında enasyon belirtileri .....	17

## ÇİZELGELER DİZİNİ

### Sayfa No

Çizelge 1.1. 1990-2013 yılları arası Türkiye’de biber üretim istatistikleri (TÜİK, 2014) .....	1
Çizelge 1.2. Biber bitkisinin konukçuluk ettiği virüsler (Anonim, 2014a) .....	4
Çizelge 1.3. Biber bitkisi ve <i>P. floridana</i> bitkisinin konukçuluk ettiği virüsler (Anonim, 2014b) .....	5
Çizelge 3.1. Şanlıurfa bölgesinden toplanan örnekler ve toplandıkları ilçeler .....	11
Çizelge 4.1. Haliliye ilçesi Hancağz, Sultantepe ve Çamlıdere köylerinden toplanan biber ve <i>Physalis</i> spp. örneklerinden tespit edilen virüsler .....	18
Çizelge 4.2. Birecik ilçesi Çiftlik, Bağlarbaşı ve Yılmaz köylerinden toplanan biber ve <i>Physalis</i> spp. örneklerinden tespit edilen virüsler .....	18
Çizelge 4.3. Bozova ilçesi Bağlıca, Çakmaklı ve Arıkök köylerinden toplanan biber ve <i>Physalis</i> spp. örneklerinden tespit edilen virüsler .....	19
Çizelge 4.4. Suruç ilçesi Akören, Tokçalı ve Onbirmisan köylerinden toplanan biber ve <i>Physalis</i> spp. örneklerinden tespit edilen virüsler .....	20

## SİMGELER DİZİNİ

<b>µl</b>	: Mikrolitre
<b>AMV</b>	: Alfalfa Mosaic Virus
<b>CMV</b>	: Cucumber Mosaic Virus
<b>DAS</b>	: Double Antibody Sandwich
<b>ELISA</b>	: Enzyme-Linked Immunosorbent Assay
<b>EMV</b>	: Eggplant Mosaic Virus
<b>FAO</b>	: Food and Agriculture Organization-Dünya Gıda ve Tarım Örgütü
<b>IgG</b>	: Immunoglobulin G
<b>M</b>	: Molar
<b>mg</b>	: Miligram
<b>Nm</b>	: Nanometre
<b>PBS</b>	: Phosphat Buffered Saline
<b>PepMoV</b>	: Pepper Mottle Virus
<b>PLRV</b>	: Potato Leafroll Virus
<b>PMMoV</b>	: Pepper Mild Mottle Virus
<b>PSTV</b>	: Potato Spindle Tuber Viroid
<b>PVP</b>	: Polynivnylpyrrolidine
<b>PVY</b>	: Potato Virus X
<b>PVY</b>	: Potato Virus Y
<b>TAV</b>	: Tomato Aspermy Cucumovirus
<b>TAS</b>	: Triple-Antibody Sandwich
<b>TEV</b>	: Tobacco Etch Virus
<b>TMV</b>	: Tobacco Mosaic Virus
<b>ToMV</b>	: Tomato Mosaic Virus
<b>TÜİK</b>	: Türkiye İstatistik Kurumu

## 1.GİRİŞ

Biber (*Capsicum annum* L.) Solanaceae familyasında yer alan ve anavatanı Orta ve Güney Amerika olan bir tarım ürünüdür. Dünya çapında üretimi giderek artan ve yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan biber çok yıllık bir bitki olmasına karşın genellikle ticari olarak bir yıllık yetiştirilmektedir.

*Capsicum* cinsinin yetiştiriciliği dünyanın değişik bölgelerinde yaygın olarak sürdürülmektedir. Ticari olarak üretilen uzun sivri, dolma, çarliston, iri kare ve konik olmak üzere değişik çeşit tipleri bulunmaktadır. Ülkemizde kırmızı toz ve pul biber, turşu, biber salçası, taze ve dondurulmuş olarak kullanılmaktadır. Ayrıca, ilaç yapımında ham madde ve süs bitkisi olarakta kullanımı bulunmaktadır. Çizelge 1.1.'de Türkiye'de biberin en yaygın tüketim amaçlarına göre üretim miktarları gösterilmektedir (TÜİK, 2013).

Çizelge 1.1. 1990-2013 yılları arası Türkiye'de biber üretim istatistikleri (TÜİK, 2014)

	Salçalık <sup>(1)</sup> (ton)	Dolmalık (ton)	Sivri (ton)
1990	-	320 000	580 000
1995	-	330 000	750 000
2000	-	390 000	1 090 000
2001	-	410 000	1 150 000
2002	-	410 000	1 340 000
2003	-	420 000	1 370 000
2004	615 000	375 000	710 000
2005	685 000	400 000	744 000
2006	673 981	392 617	775 577
2007	674 788	357 246	725 192
2008	690 531	371 050	734 596
2009	700 038	384 273	752 692
2010	782 173	387 626	816 901
2011	730 493	364 930	879 846
2012	748 422	383 213	910 725
2013	814 372	398 470	946 506

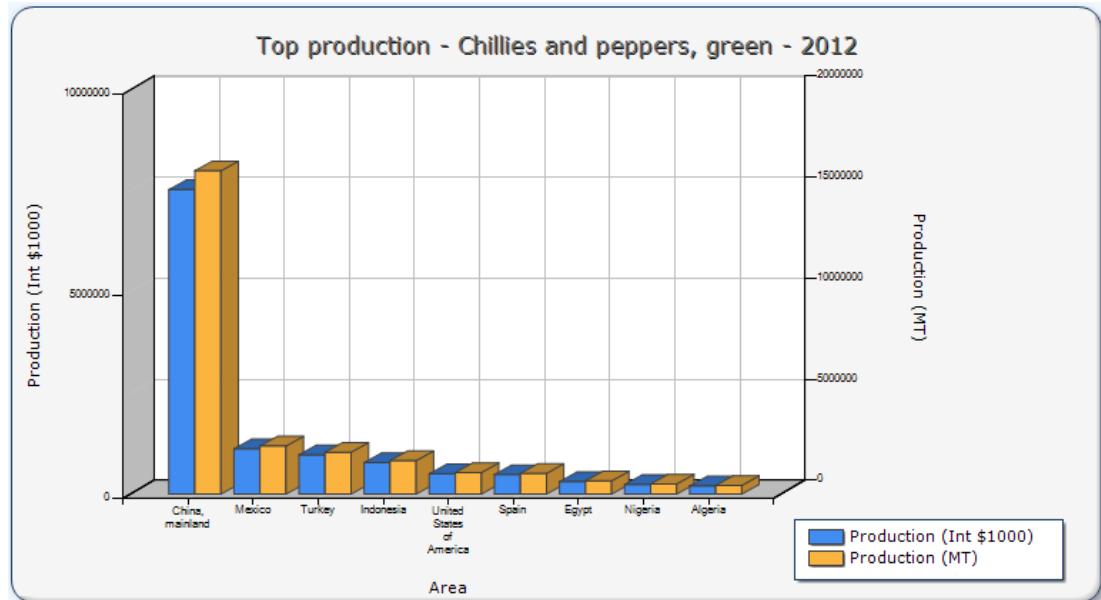
(1) Veriler 2004 yılından itibaren derlenmeye başlamıştır

Biber, besin değeri açısından iyi bir sebze türü olarak değerlendirilebilir. Özellikle 103 mg/100 g oranında C vitamini içeriği açısından oldukça zengindir

(IBPGR, 1983). Limonda bu oran 68-95 mg/100 cc usare'dir (Gonzalez-Sicilia, 1963).

80'li yıllardan sonra dünyada biber üretim miktarı ve üretim alanları yüksek oranlarda artış göstermiştir. Şüphesiz ki üretimin artmasının en büyük nedenleri modern yetiştiricilik tekniklerinin yaygınlaşması ve F1 hibrit çeşitlerin üretime girmiş olmasıdır.

FAO (2012), dünya çapında yaklaşık 2 milyon hektar alanda 31.171.567 ton biber üretiminin yapıldığını rapor etmiştir. Ülkemizde de her bölgede az veya çok biber yetiştiriciliği yapılmaktadır. Türkiye'de 96.000 hektar alanda 2.072.132 ton biber üretimi yapılmıştır. Şekil 1.1.'de gösterildiği gibi bu üretim miktarı Türkiye'yi, dünya biber üretiminde 3. sıraya taşımaktadır (FAO, 2012). Türkiye'de üretimin büyük bir bölümü Şanlıurfa, Gaziantep ve Kahramanmaraş illeri ve çevre ilçelerinde yapılmaktadır. Çukurova bölgesi de açıkta biber yetiştiriciliğinde önemli diğer bir bölgedir.



Şekil 1.1. Dünya biber üretim oranlarına göre ülkelerin sıralaması (FAO, 2012)

Dünyada ve Türkiye’de üretim alanı artan ve ekonomik olarak önemli bir ürün haline gelen biberin yetiştiriciliğini kısıtlayan en önemli etmenler şüphesiz ki biyotik veya abiyotik hastalık etmenleridir. Biyotik faktörlerden biberlerde kök boğazı yanıklığı hastalığı (*Phytophthora capsici*), bakteriyel kanser ve solgunluk (*Clavibacter michiganensis* subsp. *Michiganensis*) ve biberde kök çürüklüğü etmenleri (*Phythium* spp., *Rhizoctonia* spp., *Fusarium* spp., *Alternaria* spp., *Sclerotinia* spp.) gibi etmenlerin yanı sıra virüs hastalıkları ayrı bir öneme sahiptir. Çünkü bahsedilen bu hastalıkların hepsinin kimyasal olarak mücadelesi mevcuttur ancak virüs hastalıkları için bu durum söz konusu değildir. Virüs hastalıklarına karşı kimyasal mücadelenin olmaması ve üreticilerin bu konudaki bilgi yetersizliği biber üretim miktarını her yıl düşürmektedir.

Biber bitkisi yaklaşık olarak 48 virüse karşı duyarlıdır ve bu virüsler Çizelge 1.2.’de gösterilmiştir.

Akdeniz kıyısı boyunca, biberlerde ekonomik zarar yapan virüsler Tütün Mozayik Virüsü (Tobacco Mosaic Virus, TMV), Hıyar Mozayik Virüsü (Cucumber Mosaic Virus, CMV), Tütün Yanıklık Virüsü (Tobacco Etch Virus, TEV) (Yılmaz ve Davis, 1985) ve Patates Y virüsü (Potato Y Virus, PVY)’dür (Erkan, 1986).

Okuyan ve Güldür (2009) Şanlıurfa ili biber alanlarındaki farklı yabancı otları TAS-ELISA (Triple-Antibody Enzyme Linked Immunosorbent Assay) ile testlemişler ve sadece *Physalis angulata* bitkisinde TEV virüsünü teşhis etmişlerdir.

Virüs hastalıkları bir bitkiden diğer bir bitkiye mekanik yollarla, küsküt ve vektör böcekler yoluyla taşınmakta, tarlalar ve bölgeler arasında da tohum ve vejetatif üreyim materyalleriyle ve daha birçok yolla yayılmaktadır. Özellikle açık alanda veya örtü altında üretimi yapılan biber bitkisi için vektör böceklerle virüsün yayılması son derece önem arz etmektedir. Böcekler içinde virüs taşıyan en önemli vektörler ise Hemiptera takımında yer almaktadır. Özellikle Aphididae, Cicadellidae ve Aleyrodidae familyalarına bağlı türler önemli virus hastalıklarının yayılmasında çok büyük rol oynamaktadır.

Sezondan sezona değişen populasyonları, taşıdıkları virüsler ve bu virüslerin yaygınlıklarını etkileyen Aphididae familyası içinde bulunan yaprakbitleri (afitler) biber tarlalarında yaygın olarak görülmektedir. Güldür ve Ünlü (2004), virüsle bulaşık biber tarlalarında vektör olarak *Aphis gossypii* Glov. ve *Myzus persicae* Sulz. varlığını tespit etmişlerdir.

Çizelge 1.2. Biber bitkisinin konukçuluk ettiği virüsler (Anonim, 2014a)

Alfalfa mosaic alfamo virus	Datura distortion mosaic potyvirus	Pelargonium vein clearing cytorhabdovirus	Pepper ringspot tobavirus	Potato Y potyvirus
Bean distortion dwarf bigemini virus	Eggplant mosaic tymovirus	Pepper hausteco bigeminivirus	Pepper severe mosaic potyvirus	Red pepper 1 alphacryptovirus
Beet western yellow sluteovirus	Eggplant mottle dwarf nucleorhabdovirus	Pepper Indian mottle potyvirus	Pepper Texas bigeminivirus	Red pepper 2 alphacryptovirus
Cassia mild mosaic carlavirus	Eggplant severe mottle potyvirus	Pepper mild mosaic potyvirus	Pepper veinal mottle potyvirus	Ribgrass mosaic tobamovirus
Celery latent potyvirus	Henbane mosaic potyvirus	Pepper mild mottle tobamovirus	Physalis mosaic tymovirus	Serrano golden mosaic bigeminivirus
Chilli veinal mottle potyvirus	Marigold mottle potyvirus	Pepper mild tigr bigeminivirus	Pittosporum vein yellowing nucleorhabdovirus	Sweet potato ringspot nepovirus
Chino del tomat bigeminivirus	Melon Ourmia ourmiavirus	Pepper Moroccan tombusvirus	Potato aucuba mosaic potexvirus	Tobacco etch potyvirus
Cucumber mosaic cucumovirus	Peanut stunt cucumovirus	Pepper mottle potyvirus	Potato mop-top furovirus	Tobacco leafcurl bigeminivirus
Tobacco mild green mosaic tobamovirus	Tobacco mosaic satelivirus	Tobacco rattle tobavirus	Tobacco streak ilarvirus	Tomato bushy stunt tombusvirus
Tomato mosaic tobamovirus	Tomato Peru potyvirus	Tomato spotted wilt tospovirus	-	-

Biber tarlalarında biyotik ve abiyotik hastalık etmenlerinin yanında verimi etkileyen diğer önemli faktörlerden birisi de yabancı ot problemidir. Yabancı otların biberlere zararına bakıldığında, toprakta bulunan besin elementlerine ve suya ortak olmaları, biber bitkisinden hızlı gelişenlerin bibere gölge oluşturmaları ve güneş

ışığına engel olmaları en önemli zararlarıdır. Ayrıca, bazı hastalıkların alternatif konukçusu olmaları ve biberin tarlada olmadığı zamanlarda zorunlu bir konukçuya ihtiyaç duyan virüs hastalık etmenlerine de konukçuluk yapmak suretiyle dolaylı yoldan zararları bulunmaktadır.

Şanlıurfa ilinde biber yetiştiriciliği yapılan alanlar göz önüne alındığında neredeyse tüm biber tarlalarında *Physalis* spp. bitkilerine rastlanmaktadır. Biber bitkisiyle aynı familyadan (solanaceae) olan *Physalis* spp. bitkileri yaklaşık 30'a yakın tür içermektedir ve konukçuluk yaptığı virüsler de biber virüslerinin çoğuyla örtüşmektedir. *Physalis* türüne ait birçok çeşit bulunmaktadır. Sadece *Physalis floridana* türü doksan'a yakın virüse karşı duyarlıdır ve bunlar içerisinde aynı zamanda biber bitkisinin de duyarlı olduğu ortak virüsler Çizelge 1.3.'te gösterilmiştir.

Çizelge 1.3. Biber bitkisi ve *P. floridana* bitkisinin konukçuluk ettiği virüsler (Anonim, 2014b)

Alfalfa mosaic alfamovirus	Eggplant severe mottle potyvirus	Pepper veinal mottle potyvirus
Beet western yellowsluteovirus	Henbane mosaic potyvirus	Physalis mosaic tymovirus
Cassia mild mosaic carlavirus	Peanut stunt cucumovirus	Pittosporum vein yellowing nucleorhabdovirus
Cucumber mosaic cucumovirus	Pepper Indian mottle potyvirus	Potato Y potyvirus
Datura distortion mosaic potyvirus	Pepper mild mottle tobamovirus	Tobacco etch potyvirus
Eggplant mosaic tymovirus	Pepper Moroccan tombusvirus	Tobacco leaf curl bigeminivirus
Eggplant mottled dwarf nucleorhabdovirus	Pepper mottle potyvirus	Tobacco mosaic satellivirus
Tomato mosaic tobamovirus	Pepper severe mosaic potyvirus	Tobacco streak ilarvirus
Tomato Peru potyvirus		

Elde edilen literatür araştırmaları ve bölgede yapılan çalışmalar göz önüne alındığında, biber tarlalarında bulunan *Physalis* spp. bitkilerinin biber ile aynı virüslere konukçuluk etmesi açısından önemi anlaşılmaktadır. Bu çalışma, çoğunlukla tarla kenarında bulunduğu için üreticiler tarafından dikkate alınmayan *Physalis* spp. bitkilerinin biber üretim miktarını kısıtlayan virüs hastalıkları açısından önemini belirlemek, bu yabancı otun biberde görülen virüs hastalıkları açısından bölge için önemli bir konukçu olduğunu saptamak amacıyla yürütülmüştür.



## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Araştırma yapılacak bölgede daha önce yapılan çalışmalar sonucunda biberde TMV, CMV, PVY ve TEV rapor edilmiştir (Yılmaz ve ark., 1995; Güldür ve Ünlü, 2004).

Akdeniz kıyısı boyunca, biberlerde ekonomik zarar yapan virüsler TMV, CMV, TEV (Yılmaz ve Davis, 1985) ve PVY' dir (Erkan, 1986).

Okuyan ve Güldür (2009) Şanlıurfa ili biber alanlarındaki yabancı otları TAS-ELISA ile testlemişler ve sadece *Physalis angulata* bitkisinde TEV virüsünü teşhis etmişlerdir.

Palloix ve ark. (1994), Türkiye'de biberleri etkileyen hastalıkların başında gelen potyvirus patotiplerinden virüsleri araştırmışlar ve TEV, PVY ve CMV virüslerinin varlığını saptamışlardır.

Güldür ve Ünlü (2003) Şanlıurfa ili ve ilçelerinde yürüttükleri çalışma sonucu topladıkları biber örneklerinin %79.6'sını TMV ile, %71.6'sını CMV ile, %15.4'ünü PVY ile ve %43.2'sini TEV ile bulaşık olarak bulmuşlardır. Ayrıca bu bölgede TEV ilk kez bu çalışmayla ortaya konulmuştur.

Yine bir başka çalışmalarında Güldür ve Ünlü (2004) Şanlıurfa ili ve ilçelerinde biberde yaprakbiti ile taşınan virüslerin bulaşıklık oranını tespit etmek için yürüttükleri çalışmada, örneklerin %75.16'sını CMV, %16.10'ünü PVY ve %36.91'ini TEV ile bulaşık olarak bulmuşlardır. ve virüsle bulaşık tarlalarda vektör olarak *Aphis gossypii* Glov. ve *Myzus persicae* Sulz. varlığını tespit etmişlerdir.

Arlı (1992)'nin yaptığı çalışmada Samsun'da biberlerde zararlı virüsleri saptamak amacıyla Çarşamba ve Bafra İlçelerine bağlı 13 köyden çiçeklenme ve hasat dönemi olmak üzere iki ayrı dönemde 178 örnek toplanmıştır. Bu örneklerin

biyolojik ve serolojik (agar-gel double diffusion ve ELISA) yöntemlerle testlenmesi sonucunda biberlerde TMV ve CMV'nin zarar yaptığı saptanmıştır.

Güldür ve ark., (1994)'nın Adana ve ilçesi Karaisalı'da biber yetiştirilen alanlarda 1991 ve 1992 yıllarında yaptıkları çalışmalarda biber meyvelerinde küçülme, meyve üzerinde klorotik çizgiler, yapraklarda deformasyon ve klorotik beneklenmeler gibi virüs simptomları tespit edilmiştir. Çalışmada PMMoV biyolojik, serolojik ve agarozslab jel elektroforez testleriyle tespit edilmiştir. PMMoV ile ToMV ve TMV arasındaki akrabalık ilişkileri de belirlenmiştir.

Güllü ve Çalı (1994) İçel, Adana ve Hatay illerini kapsayan örtü altı sebze yetiştiriciliğinde viral hastalık problemlerini ortaya koymaya yönelik yaptıkları bir çalışma'da sera ve alçak plastik tünellerde yetiştiriciliği yapılan domates, biber, patlıcan ve hıyar bitkileri incelemişlerdir. Survey sonuçları İçel ilinde incelenen seraların % 70'inde, Adana'da örtülü alanların % 28'inde, Hatay'da ise % 40'ında viral hastalık problemlerinin mevcut olduğunu, bunun da örtü altı sebze yetiştiriciliği açısından önemli bir sorun teşkil ettiğini göstermiştir. Hasta ve şüpheli bitki örneklerinden yapılan mekanik inokulasyon çalışmaları ile ToMV, CMV, TMV, Domates Çift Çizgi Virüsü (ToMV+PVX) ve Patlıcan Mozayik Virüsü (EMV)'nün biber de dahil olmak üzere, örtü altı sebze yetiştiriciliğini en çok etkileyen virüsler olduğu belirlenmiştir.

Arlı-Sökmen ve ark. (2005) Samsunda biber yetiştirilen alanlardan topladıkları örnekleri ELISA testine ile test etmişler ve AMV, CMV, PVY, ToMV, TMV, ve TSWV virüslerinin varlığını saptamışlardır. Yine aynı çalışmada *Amaranthus retroflexus* ve *Hibiscus trionum* isimli yabancı otların önemli virüslere konukçuluk ettiğini ortaya koymuşlardır.

Demir (2005) Kahramanmaraş'ta kırmızıbiber üretim alanlarından örnekler toplamış ve bu örneklerin yaprak biti ile taşınan virüslerle bulaşıklık oranını belirlemiştir. Toplanan örnekler DAS-ELISA testi ile CMV, AMV, PVX, PVY, PMMoV ve TEV için testlenmiştir. Örneklerin %52.6'sının bir veya daha fazla

virüsler infekteli olduğu belirlenmiştir. En fazla infeksiyon AMV (%35.7) tarafından oluşturulmuş, bunu sırasıyla TEV (%21.6), PVY (%21.1), PVX (%17.5), PMMoV (%8.2) ve CMV (%4.6) izlemiştir. AMV ve PMMoV Kahramanmaraş'ta ilk kez bu çalışmayla rapor edilmiştir.

Buzkan ve ark., (2006) yürüttükleri bir çalışmada, 2004-2005 yılı yetiştirme dönemlerinde yapılan arazi sürveylerinde dört farklı ilde 50 adet biber arazisi ziyaret edilmiş ve toplam 515 adet bitkisel örnek toplanarak her biri DAS-ELISA ile CMV, AMV, PVX, PVY, PMMoV ve TEV için testlenmiştir. ELISA testi ile testlenmiş örneklerin %64.8'i en az bir virüs veya birden fazla virüsle karışık infekteli olduğu tespit edilmiştir.

Raboudi ve ark., (2002) Tunus'un çeşitli bölgelerinden dört yaprak biti türü (*A. gossypii*, *Aphis craccivora*, *M. persicae* ve *Macrosiphum euphorbiae*)'nün enfekte ettiği domates, biber ve patates bitkilerini DAS-ELISA testi ile testlemişler ve *A. gossypii* ve *M. persicae* türlerinin CMV, TAV, TEV, PVY, AMV ve PLRV taşıyabildiğini saptamışlardır.

Raccach ve ark., (1985) İsrail'de biber yetiştirme alanlarında yürüttükleri bir çalışmada, 44 yaprak biti türünü incelemiş ve bunlardan on dokuz tanesinin CMV taşıyıcısı, yedi tanesinin PVY taşıyıcısı olduğunu tespit etmişlerdir.

Singh ve ark., (1979) Potato virus A'nın *Physalis floridana* yapraklarında lokal lezyonlar oluşturduğunu fakat PVY'nin oluşturmadığını rapor etmiştir.

De WijsJ (1973) Fildişi sahillerinde Chili biberlerinde mozaik hastalığına neden olan pepper veinal mottle virus'u saptamıştır. Yaprak bitleri tarafından *P. floridana* üzerine taşınan virüslü izolatlar alınmış ve mekanik inokulasyon ile *P. floridana* ve *Nicotiana megalosiphon* bitkilerine aktarılmıştır. Başlıca konukçu dizisi Solanacea'lar olmasına rağmen Solanum türlerinde duyarsız veya çok az duyarlı olduğu belirlenmiştir.

Nutter ve Kuhn (1989) Güneydoğu Georgia'da biber tarlalarında yaptıkları bir çalışmada *Datura stramonium* L., *Physalis angulata* L., *P. virginia* Mill., *Nicandra physalodes* L. ve *Solanum carolinense* L. bitkilerinin TEV ile bulaşık olduğunu saptamışlar ve bulaşık olarak belirlenen yabancı otların virüs bakımından epidemiyolojik öneme sahip olduğunu bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar virüsle bulaşık olan bu yabancı otların virüsü taşıyan yaprak bitleriyle de bulaşık olduğunu rapor etmişlerdir.

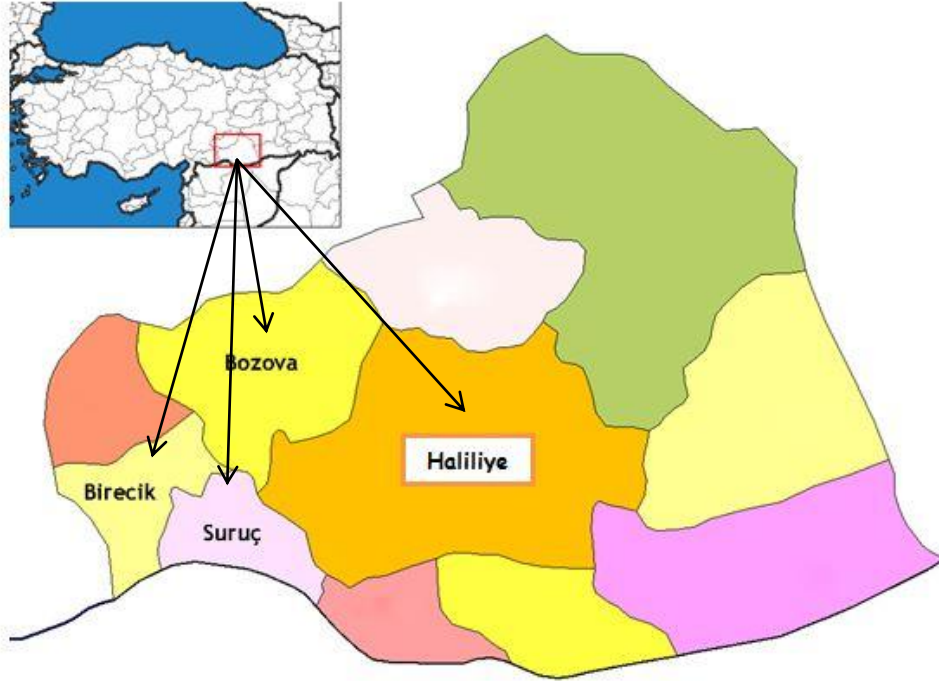
Syller ve ark., (1997) hastalıklı bir *P. floridana* bitkisinden başka bir hastalıkla bulaşık olan (Potato leafroll virus) *P. floridana* bitkisine yaprak biti *M. persicae* ile Potato spindle tuberviroid'ini taşımışlar ve sonuçları DotBlot hibridizasyon yöntemine göre belirlemişler ve sonuç olarak PLRV'nin PSTV taşınımını arttırdığını saptamışlardır.

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Çalışma yapılan alan ve bitki materyali hakkında bilgiler

Araştırma materyalini Şanlıurfa ilinde biber yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Haliliye (Hancağız, Sultantepe ve Çamlıdere), Birecik (Çiftlik, Bağlarbaşı ve Yılmaz), Bozova (Bağlıca, Çakmaklı ve Arıkök) ve Suruç (Akören, Tokçalı ve Onbirnisan) ilçelerinden toplanan hastalık simptomsu gösteren biber bitkileri ve *Physalis* spp. bitkileri oluşturmuştur (Şekil 3.1.).



Şekil 3.1. Çalışma materyalini oluşturan biber ve *Physalis* spp. örneklerinin toplandığı ilçeler

##### 3.1.2. Testlemelerde kullanılan antiserumlar

Testlemeler için; Bioreba ve Agdia firmalarından ticari olarak temin edilen PVY, CMV, AMV, PepMoV ve TEV antiserumları kullanılmıştır.

### 3.2. Yöntem

#### 3.2.1. Biber ve *Physalis* spp. bitkilerinin seçilmesi

Örnekleme çalışmaları biber hasat döneminde yürütülmüştür. Her ilçeden (Merkez-Suruç-Bozova-Birecik) biber yetiştiriciliğinin yapıldığı üç köy seçilmiş, her köyden ise biber tarlasında *Physalis* spp. yabancı otu bulunan birer tarla seçilerek tarlalardaki biberlerin ve *Physalis* spp.'lerin genç yapraklarından örnekler toplanmıştır. Örnekleme her tarladan virüsle bulaşık olduğundan simptomolojik olarak şüphelenilen biber ve *Physalis* spp. bitkilerinden yapılmıştır.

Alınan örnekler polietilen naylon poşetler içerisine konmuş ve üzerlerine örnek alınan yer, örnekleme tarihi ve örnekleme numarası yazıldıktan sonra buz kapları içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Örnekler DAS-ELISA testi yapılana kadar iki gün süreyle buzdolabında +4°C'de muhafaza edilmiştir.

#### 3.2.2. Örneklerin toplandığı yerler

Örneklerin toplandığı yerler Çizelge 3.1.'de verilmiştir. Kolaylık sağlamak amacıyla örnekler kodlanırken bazı kısaltmalar kullanılmıştır.\*

Çizelge 3.1. Şanlıurfa bölgesinden toplanan örnekler ve toplandıkları ilçeler

İlçeler	Köyler	Örnekler					
		Biber Örnekleri			<i>Physalis</i> spp. Örnekleri		
Haliliye	Hancağız	HaHaB1	HaHaB2	HaHaB3	HaHaF1	HaHaF2	HaHaF3
	Sultantepe	HaSuB1	HaSuB2	HaSuB3	HaSuF1	HaSuF2	HaSuF3
	Çamlıdere	HaÇaB1	HaÇaB2	HaÇaB3	HaÇaF1	HaÇaF2	HaÇaF3
Birecik	Çiftlik	BiÇiB1	BiÇiB2	BiÇiB3	BiÇiF1	BiÇiF2	BiÇiF3
	Bağlarbaşı	BiBaB1	BiBaB2	BiBaB3	BiBaF1	BiBaF2	BiBaF3
	Yılmaz	BiYiB1	BiYiB2	BiYiB3	BiYiF1	BiYiF2	BiYiF3
Bozova	Bağlıca	BoBaB1	BoBaB2	BoBaB3	BoBaF1	BoBaF2	BoBaF3
	Çakmaklı	BoÇaB1	BoÇaB2	BoÇaB3	BoÇaF1	BoÇaF2	BoÇaF3
	Arıkök	BoArB1	BoArB2	BoArB3	BoArF1	BoArF2	BoArF3
Suruç	Akören	SuAkB1	SuAkB2	SuAkB3	SuAkF1	SuAkF2	SuAkF3
	Tokçalı	SuToB1	SuToB2	SuToB3	SuToF1	SuToF2	SuToF3
	Onbırnisan	SuOnB1	SuOnB2	SuOnB3	SuOnF1	SuOnF2	SuOnF3

\*Örnek kodlama: Haliliye-Hancağız'dan toplanan bir numaralı biber örneği; HaHaB1 olarak, Haliliye-Hancağız'dan toplanan bir numaralı *Physalis* örneği ise; HaHaF1 olarak kodlanmıştır.

### 3.2.3. Serolojik testler

Serolojik çalışmalarda bitkilerin simptom gösteren genç yapraklarından alınan örneklerin virüs ile bulaşık olup olmadığı DAS- ELISA yöntemi ile tespit edilmiştir ve testler antiserumların temin edildiği firmanın önerdiği prosedüre ve Clark ve Adams (1977)' ye göre yürütülmüştür.

#### 3.2.3.1. Test örneklerinin hazırlanması

Toplanan örneklerden alınan biber ve *Physalis* spp. yaprakları 0.2 g tartılarak, buz dolu kaplarda bekletilen steril porselen havan içerisinde 1:10 hacimde PBS tampon ile ezilmiştir. Tampon çözelti ile homojenize edilen bitki ekstraktları temiz plastik tüpler içerisine aktarılmış, örnek numaraları yazılarak buz dolu kaplar veya buzdolabında testleme işlemi gerçekleştirilinceye kadar saklanmıştır.

#### 3.2.3.2. DAS-ELISA testinin uygulanması

Antijen spesifik poliklonal IgG, kaplama tampon çözeltisi (Ek 1) içinde, antiserumların temin edildiği ticari firmaların (Agdia ve Bioreba) bildirmiş olduğu oranlarda sulandırılmış ve mikrotiter plateler üzerindeki çukurlara kaplanmıştır (100µl/çukur).

Kaplanan plateler 37°C'de 2 saat bekletilmiştir. İnkübasyon süresi sonunda, yıkama tampon (Ek 1) çözeltisiyle üç kez üç dakika aralıklarla yıkayıp, kağıt havlular üzerinde iyice kurulanmıştır.

Önceden ekstrakte edilmiş yaprak örnekleri DAS-ELISA platelerinde her örnek için iki adet çukur (100µl/çukur) doldurmak suretiyle eklenmiştir. Platelere testlenecek örnekler haricinde pozitif (virüs ile infekteli), negatif (sağlıklı) ve tampon çözelti kontrolleri de konulmuştur. Daha sonra +4°C'de gece boyunca (16 saat) bırakılmıştır.

Plateler yukarıda daha önce belirtildiği gibi yine yıkanmıştır. Enzim-antibody konjugatı (100 µl/çukur) uygun oranlarda konjugasyon tampon çözeltisi (Ek1) ile sulandırılarak kaplara konulmuş ve 37°C'de 2 saat inkübasyona bırakılmıştır.

İnkübasyon süresinin sonunda kaplar yıkama tamponuyla yıkanmıştır. Substrat tampon çözeltisiyle (Ek 1) taze hazırlanan enzim-substratı (0.75 mg/ml) platelere, diğer aşamalardaki maddeler için kullanılan miktarlarda konulmuştur. Bu aşama oda sıcaklığında sürdürülmüştür. Pozitif kontrollerde renk sarıya döndüğünde ELISA plate okuyucusunda (Medispec ESR 200 marka) 405 nm'de okumalar yapılmıştır.

Sağlıklı (negatif) kontrol için 405 nm de elde edilen 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

Biber üretimini olumsuz etkileyen biyotik faktörlerin başında fungus, bakteri, virüs ve virüs benzeri organizmalar, viroid, böcek, nematod, vs. gelmektedir. Bunlar içerisinde herhangi bir kimyasal mücadelesi olmayan virüs hastalık etmenleri ayrı bir önem arz etmektedirler.

Özellikle Şanlıurfa bölgesinde biber üretimi gerçekleştiren üreticiler tarafından virüs hastalıklarının bitkiden bitkiye nasıl yayıldığına bilinmemesi sonucu, her sezon büyük miktarlarda ürün kayıpları meydana gelmektedir. Bu durum bölgede yaprak bitleriyle virüslerin taşınmasının olduğu biber yetiştirme alanlarında oldukça yaygın bir olgudur. Virüs hastalıklarının biberden bibere taşınmasının yanı sıra çeşitli yabancı otlardan da bibere taşınması söz konusudur. Bu yabancı otlar içerisinde *Physalis* spp. bitkileri biber ile aynı familyadan olması dolayısıyla, aynı virüslere de konukçuluk yaptığından bu çalışmanın ana konusunu oluşturmuştur.

#### 4.1.1. Biber ve *Physalis* spp. bitkilerinde saptanan virüs belirtileri

Biber bitkilerinde virüs enfeksiyonları sonucu yapraklarda deformasyon ve mozaik, yaprak ayasında daralma (Şekil 4.1), meyvede deformasyon, mozaik ve küçülmeler (Şekil 4.2) şeklinde belirtilere rastlanmıştır.

Şanlıurfa ili ve ilçelerinden toplanan biber ve *Physalis* spp. örnekleri genellikle benzer belirtiler göstermektedir. Şekil 4.3.'te birden fazla virüsün karışık enfeksiyon sonucu (TEV, CMV, PVY) *Physalis* spp. bitkilerindeki oluşturdukları belirtiler görülmektedir.



Şekil 4.1. Biber yapraklarında deformasyon, mozaik ve yaprak ayasında daralma belirtileri



Şekil 4.2. Biber meyvelerinde deformasyon, mozaik ve küçülme belirtileri



Şekil 4.3. CMV, TEV ve PVY virüsleriyle infekteli *Physalis* sp. bitkisi

Arazide görülen virüsle bulaşık *Physalis* spp. bitkilerinde yaprak deformasyonu, kloroz belirtileri, gelişmede genel olarak gerilik, meyvelerde küçülme ve yaprak damarlarında enasyonlar gibi belirtiler tespit edilmiştir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. CMV, PVY ve TEV virüslerinin karışık enfeksiyonu sonucu *Physalis* sp. bitkisinde meydana gelen yaprak deformasyonu, kloroz belirtileri, gelişmede genel olarak gerilik, meyvelerde küçülme ve yaprak damarlarında enasyon belirtileri

#### 4.1.2. DAS-ELISA sonuçları

##### 4.1.2.1. Haliliye ilçesi sonuçları

Şanlıurfa-Haliliye ilçesinde bulunan Hancağız, Sultantepe ve Çamlıdere köylerinden toplanan biber ve *Physalis* spp. bitkilerinde PVY, CMV, TEV virüsleri tespit edilmiştir. Hancağız, Sultantepe ve Çamlıdere köylerinden toplanan biber ve *Physalis* spp. örneklerinde aynı virüsler saptanmıştır (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Haliliye ilçesi Hancağız, Sultantepe ve Çamlıdere köylerinden toplanan biber ve *Physalis* spp. örneklerinden tespit edilen virüsler

İlçe	Köyler	Örnekler	
		Biber Örnekleri ve tespit edilen virüsler	<i>Physalis</i> spp. Örnekleri ve tespit edilen virüsler
Haliliye	Hancağız	HaHaB1= PVY, CMV, TEV	HaHaF1= PVY, CMV, TEV
		HaHaB2= PVY, CMV, TEV	HaHaF2= PVY, CMV, TEV
		HaHaB3= PVY, CMV, TEV	HaHaF3= PVY, CMV, TEV
	Sultantepe	HaSuB1= PVY, CMV, TEV	HaSuF1= PVY, CMV, TEV
		HaSuB2= PVY, CMV, TEV	HaSuF2= PVY, CMV, TEV
		HaSuB3= PVY, CMV, TEV	HaSuF3= PVY, CMV, TEV
	Çamlıdere	HaÇaB1= PVY, CMV, TEV	HaÇaF1= PVY, CMV, TEV
		HaÇaB2= PVY, CMV, TEV	HaÇaF2= PVY, CMV, TEV
		HaÇaB3= PVY, CMV, TEV	HaÇaF3= PVY, CMV, TEV

#### 4.1.2.2. Birecik ilçesi sonuçları

Şanlıurfa'nın Birecik ilçesinde bulunan Çiftlik, Bağlarbaşı ve Yılmaz köylerinden toplanan biber ve *Physalis* spp. bitkilerinde PVY, CMV ve TEV virüsleri tespit edilmiştir. Çiftlik, Bağlarbaşı ve Yılmaz köylerinden aynı tarladan alınan biber ve *Physalis* spp. örneklerinde aynı virüsler saptanmıştır (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Birecik ilçesi Çiftlik, Bağlarbaşı ve Yılmaz köylerinden toplanan biber ve *Physalis* spp. örneklerinden tespit edilen virüsler

İlçeler	Köyler	Örnekler	
		Biber Örnekleri ve tespit edilen virüsler	<i>Physalis</i> spp. Örnekleri ve tespit edilen virüsler
Birecik	Çiftlik	BiÇiB1= PVY, CMV, TEV	BiÇiF1= PVY, CMV, TEV
		BiÇiB2= PVY, CMV, TEV	BiÇiF2= PVY, CMV, TEV
		BiÇiB3= PVY, CMV, TEV	BiÇiF3= PVY, CMV, TEV
	Bağlarbaşı	BiBaB1= PVY, CMV, TEV	BiBaF1= PVY, CMV, TEV
		BiBaB2= PVY, CMV, TEV	BiBaF2= PVY, CMV, TEV
		BiBaB3= PVY, CMV, TEV	BiBaF3= PVY, CMV, TEV
	Yılmaz	BiYiB1= PVY, CMV, TEV	BiYiF1= PVY, CMV, TEV
		BiYiB2= PVY, CMV, TEV	BiYiF2= PVY, CMV, TEV
		BiYiB3= PVY, CMV, TEV	BiYiF3= PVY, CMV, TEV

#### 4.1.2.3. Bozova ilçesi sonuçları

Şanlıurfa'nın Bozova ilçesinde bulunan Bağlıca, Çakmaklı ve Arıkök köylerinden toplanan biber ve *Physalis* spp. bitkilerinde PVY, CMV ve TEV virüsleri tespit edilmiştir. Bağlıca, Çakmaklı ve Arıkök köylerinden toplanan biber ve *Physalis* spp. örneklerinde aynı virüslerin varlığı saptanmıştır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Bozova ilçesi Bağlıca, Çakmaklı ve Arıkök köylerinden toplanan biber ve *Physalis* spp. örneklerinden tespit edilen virüsler

İlçeler	Köyler	Örnekler	
		Biber Örnekleri ve tespit edilen virüsler	<i>Physalis</i> spp. Örnekleri ve tespit edilen virüsler
Bozova	Bağlıca	BoBaB1= PVY, CMV, TEV	BoBaF1= PVY, CMV, TEV
		BoBaB2= PVY, CMV, TEV	BoBaF2= PVY, CMV, TEV
		BoBaB3= PVY, CMV, TEV	BoBaF3= PVY, CMV, TEV
	Çakmaklı	BoÇaB1= PVY, CMV, TEV	BoÇaF1= PVY, CMV, TEV
		BoÇaB2= PVY, CMV, TEV	BoÇaF2= PVY, CMV, TEV
		BoÇaB3= PVY, CMV, TEV	BoÇaF3= PVY, CMV, TEV
	Arıkök	BoArB1= PVY, CMV, TEV	BoArF1= PVY, CMV, TEV
		BoArB2= PVY, CMV, TEV	BoArF2= PVY, CMV, TEV
		BoArB3= PVY, CMV, TEV	BoArF3= PVY, CMV, TEV

#### 4.1.2.4. Suruç ilçesi sonuçları

Şanlıurfa'nın Suruç ilçesinde bulunan Akören, Tokçalı ve Onbirmisan köylerinden toplanan biber ve *Physalis* spp. bitkilerinde Haliliye, Birecik ve Bozova ilçelerinden farklı olarak sadece PVY virüsüne rastlanmamıştır. Akören, Tokçalı ve Onbirmisan köylerinden toplanan biber ve *Physalis* spp. örneklerinden CMV ve TEV virüsleri saptanmıştır (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Suruç ilçesi Akören, Tokçalı ve Onbirnisan köylerinden toplanan biber ve *Physalis* spp. örneklerinden tespit edilen virüsler

İlçeler	Köyler	Örnekler	
		Biber Örnekleri ve tespit edilen virüsler	<i>Physalis</i> spp. Örnekleri ve tespit edilen virüsler
Suruç	Akören	SuAkB1=CMV, TEV	SuAkF1= CMV, TEV
		SuAkB2= CMV, TEV	SuAkF2= CMV, TEV
		SuAkB3= CMV, TEV	SuAkF3= CMV, TEV
	Tokçalı	SuToB1= CMV, TEV	SuToF1= CMV, TEV
		SuToB2= CMV, TEV	SuToF2= CMV, TEV
		SuToB3= CMV, TEV	SuToF3= CMV, TEV
	Onbirnisan	SuOnB1= CMV, TEV	SuOnF1= CMV, TEV
		SuOnB2= CMV, TEV	SuOnF2= CMV, TEV
		SuOnB3= CMV, TEV	SuOnF3= CMV, TEV

#### 4.2. Tartışma

Bölgeden toplanan biber ve *Physalis* spp. bitkileri DAS-ELISA testi ile PVY, AMV, TEV, CMV ve PepMoV virüslerine karşı testlenmiştir. Haliliye, Birecik ve Bozova ilçelerinden toplanan biber ve *Physalis* spp. örnekleri PVY, CMV ve TEV virüslerine karşı pozitif sonuç verirken, AMV ve PepMoV virüslerine negatif sonuç vermiştir. Suruç ilçesinden toplanan örneklerde ise CMV ve TEV virüslerine pozitif sonuç verirken PVY, AMV ve PepMov virüslerine karşı negatif sonuç vermiştir.

Bölgede *Physalis* spp. bitkileri biber ekiminden önce tarla kenarında çıkmakta ve biber yetiştirme sezonu boyunca tarla içinde ve kenarlarında bulunmaktadır. *Physalis* spp. bitkileri biber tarlalarında ilk olarak görülen yabancı otlardan olduğu için farklı takımlara ait böceklere konukçuluk etmekte ve dolayısıyla bu bitki üzerinde vektörlerle taşınabilen virüsler saptanabilmektedir. Bu nedenle *Physalis* spp. bitkileri doğada bir çok virüse konukçuluk etmektedirler (Anonim 2014b). Nitekim bu çalışmada da araştırma yapılan alanlarda *Physalis* spp. bitkisi üzerinde PVY, CMV ve TEV virüsleri saptanmıştır.

Benzer biçimde biber bitkilerinde, *Physalis* spp. bitkilerinde bulunan virüsler de bulunmakta ve verimde önemli kayıplara yol açmaktadır (Anonim 2014b).

PVY, CMV, AMV, TEV ve PepMoV virüsleri vektörü olan yaprakbitleriyle bitkiden bitkiye taşınabilmektedir (Edwardson ve Christine 1997). Bu nedenle biber bitkilerinde bulunan virüslerin *Physalis* spp. bitkilerine taşınabileceği veya bunun tersinin olabileceği düşünülmüştür. Nitekim çalışma yapılan alanlarda hem biber hemde *Physalis* spp. bitkilerinde yaprakbitiyle taşınan virüslerin bulunması bu tezimizi güçlendirmektedir.

Araştırma alanlarında *Physalis* spp. bitkilerinde ve biber bitkilerinde benzer virüslerin bulunması *Physalis* spp. bitkisinin bölgedeki virüsleri saptamada tuzak bitki olarak kullanılabilceğini göstermektedir. Dolayısıyla yetiştirme sezonunda veya sonunda *Physalis* spp. bitkilerinin örneklenmesi vektörle taşınabilen virüslerin saptanması için uygun bir konukçu olduğunu göstermektedir.



## 5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

### 5.1. Sonuçlar

Araştırma yapılan bölgelerden Haliliye, Birecik ve Bozova ilçelerinden simptom gösteren biber ve *Physalis* spp. bitkilerinin %100 oranında PVY, CMV ve TEV virüsleriyle infekteli olduğu saptanırken, Suruç ilçesinde ise %100 oranında CMV ve TEV virüsleri saptanmıştır. Aynı biber tarlasında hem *Physalis* spp. hemde biber bitkilerinin aynı virüslerle bulaşık olması, bitkiler arasında virüslerin yaprakbitleriyle taşınabildiğini göstermektedir.

*Physalis* spp. bitkilerinde ve biber bitkilerinde aynı virüslerin saptanması, *Physalis* spp. bitkisinin bölgedeki yaprakbitleriyle taşınan virüsleri saptamada tuzak bitki olarak kullanılabileceğini desteklemektedir. Ayrıca *Physalis* spp. bitkilerinin yaprak bitleriyle taşınan virüsler açısından testlenmesi, bölgeye yeni girmiş virüslerin saptanması açısından da önemli bir konukçu olduğunu göstermektedir.

### 5.2. Öneriler

Biber tarlalarında yabancı ot mücadelesi yapılırken sadece tarla içindeki otlar değil, aynı zamanda tarla kenarında bulunan *Physalis* spp. gibi virüs konukçusu otlarla da mücadele edilmelidir.

Üretim sezonunun erken dönemlerinde yaprak bitleriyle mücadele *Physalis* spp. bitkilerinden biber bitkilerine virüs taşınması açısından önem arz etmektedir.

Bir biber tarlasında yaprak bitleriyle taşınan virüsler saptanmak istendiğinde, tarla kenarında bulunan *Physalis* spp. bitkilerinin toplanıp uygun kitlerle testlenmesi aranan virüslerin biberde var olup olmadığını gösterecektir. Bu işlem hem zaman tasarrufu hem de araştırmacı açısından kolaylık sağlayacaktır.

## KAYNAKLAR

- ANONİM, 2014a. Known susceptibilities of Solanaceae (plant viruses online) [http://pvo.bio-mirror.cn/famly124.htm#Capsicum annum](http://pvo.bio-mirror.cn/famly124.htm#Capsicum%20annuum) (Erişim Tarihi: 15.04.2014).
- ANONİM, 2014b. Known susceptibilities of Solanaceae (plantviruses online) [http://pvo.bio-mirror.cn/famly124.htm#Physalis floridana](http://pvo.bio-mirror.cn/famly124.htm#Physalis%20floridana). (Erişim Tarihi: 18.04.2014).
- ARLI-SOKMEN, M., MENNAN, H., SEVIK, M.A. ve ECEVIT, E., 2005. Occurrence of Viruses in Field Grown Pepper Crops and Some of Their Reservoir Weed Hosts in Samsun, Turkey, *Phytoparasitica*, 33 (4): 347-358.
- ARLI, M., 1992. Samsun İlinde Yetiştirilen Biberlerde (*Capsicum annum* L.) Zararlı Virüslerin Biyolojik ve Serolojik Yöntemlerle Saptanması. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tez, Samsun, s48
- BARBARA, M, and RICCIONI, I., 1993. Improvement of diagnostic methods to detect plum pox virus in apricot plants. *Agriculture*, 139-141.
- BUZKAN, N., YILMAZ, M.A., MART, C., ASLAN, M., ÇIĞSAR, İ. ve ÇAĞLAR, B.K., 2006. Doğu Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki Biber Kültüründe Yaprak Bitleriyle Taşınan Virüslerin ve Vektörlerinin Serolojik ve Moleküler Karakterizasyonu. TÜBİTAK Proje no: TOGTAG- 3242
- CLARK, M. F. and ADAMS, A. N., 1977. Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. *Journal of General Virolog.* 34: 475 483.
- DEMİR, M., 2005. Kahramanmaraş'ta yetiştirilen kırmızı biberlerde yaprakbiti ile taşınan virüslerin saptanması. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, s34.
- DE WIJS, J.J., 1973. Pepper veinal mottle virüs in Ivory Coast. *Netherlands journal of plant pathology*, 79(5): 189-193.
- ERKAN, S.,1986. Potatovirus Y on pepper in Turkey. *Phytopathologia Mediterranea* 26:149-150.
- EDWARDSON J.R. and CHRISTINE R.G., 1997. Virus infecting peppers and other solanaceous crops, Agricultural Experiment Station, University of Florida, Gainesville, USA, Volume (I): p336 V.(II): 427.
- GONZALEZ-SCILIA, E., 1963. El cultivo de losagrios. INIA, Madrid, s805.
- GÜLDÜR, M.E. ve ÜNLÜ, L., 2004. şanlıurfa İlinde Yaprak Bitleriyle Taşınabilen Virüslerin Dağılımı. Gap 4. Tarım Kongresi, 21-23 Eylül 2005. 2: 1381-1384.
- GÜLDÜR, M. E., ve ÜNLÜ, L., 2004. şanlıurfa İlinde Biber Virüslerinin Bulaşıklık Oranlarının Belirlenmesi. Türkiye 1. Bitki Koruma Kongresi, 8-10 Eylül 2004, Samsun. s212.
- GÜLDÜR, M.E. ÖZASLAN, M., BALOĞLU, S. and YILMAZ, M.A. 1994. Pepper Mild Mottle In pepper In Turkey. 9th Congress of the Mediteranean Phytopathological Union-Kuşadası-Aydın-Türkiye, p. 465-467.

- GÜLLÜ, M. ve ÇALI, S., 1994. Doğu Akdeniz Bölgesi Örtü Altı Sebze Alanlarında Görülen Virüs Hastalıklarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 34(3-4):79-93.
- IBPGR, 1983. Geneticresources of Capsicum. IBPGR Secretariat Rome, s49.
- FAO, 2012. World production of chilliesandpeppers (green) ranks <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor> (Erişim Tarihi: 14.04.2014).
- NUTTER, F. W.Jr. VE KUHN, C.H. and ALL, C.N., 1989. Models to Estimate Yield Losses in Bell Pepper Caused by Tobacco Etch Virus Epidemics. *Phytopathology* 79:1213.
- OKUYAN, C. ve GÜLDÜR, M.E., 2009. Şanlıurfa ili biber alanlarında tütün etch virüsü (TEV)'nün yabancı ot konukçularının saptanması, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Şanlıurfa, s35.
- TÜİK, 2014. Yıllara göre Türkiye biber üretim miktarı [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1001](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001) (Erişim Tarihi: 15.04.2014).
- PALLOIX, A., ABAK, K., DAUBEZE, A.M., GULDUR, M. and SELASSEIE, G.E. 1994. Survey of pepper diseases affecting the main production regions of Turkey with special interest in viruses and potyvirus pathotypes, *Capsicum and Eggplant newsletter*, 13: 78-81.
- RABOUDI, F., MOUSSA, B.A., MAKNI, H., MARACHI, M. and MAKNI, M., 2002. Serological detection of plant viruses in their aphid vectors and host plants in Tunisia, *OEPP/EPPO Bulletin*, 32: 495–498.
- RACCAH, B., GALON, A. and EASTOP, V.F., 1985. The role of flying aphid vectors in the transmission of cucumber mosaic virus and potato virus Y to peppers in Israel, *Annals of Applied Biology* 106(3): 451-460.
- SINGH, R.P., DREW, M.E., SMITH, E.M. and BANGNALL, R.H., 1979. Potato virüs A lesions on *Physalis* species. *American Potato Journal* 56(8): 367-371.
- SYLLER, J., MARCZESKI, W. and PAWOWICZ, J. 1997. Transmission by aphids of potato spindle tuber viroid encapsidated by potato leafroll luteovirus particles. *European Journal of Plant Pathology* 103(3): 285-289.
- YILMAZ, M. A., BALOĞLU, S., ÖZARSLAN, M. ve GÜLDÜR M. E., 1995. GAP Bölgesinde Kültür Bitkilerinde Belirlenen Virüsler. GAP Bitki Koruma Sorunları ve Çözüm Önerileri Simpozyumu, Şanlıurfa. 241-250.
- YILMAZ, M.A. and DAVIS, R.F., 1985. Identification of Viruses Infecting Vegetable Crops along the mediterranean Sea Coast in Turkey. *J.Turkish Phytopath.*, 14(1):1-8.

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

**Adı Soyadı** : Eray ŞİMŞEK  
**Uyruğu** : T.C.  
**Doğum Yeri ve Tarihi** : Şahinbey/ 07.01.1990  
**Telefon** : 0506 315 5977  
**Faks** : 0414 318 3682  
**e-mail** : eraysim@harran.edu.tr

### EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	: Osmangazi Lisesi, Merkez-Şanlıurfa	2007
Üniversite	: Ege Üniversitesi, Bornova-İzmir	2012
Yüksek Lisans:	Harran Üniversitesi, Merkez-Şanlıurfa	2014

### İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2013-	Harran Üniversitesi	Araştırma Görevlisi

### YABANCI DİLLER

İngilizce

## EKLER

### Ek 1.

#### ELİSA Testinde Kullanılan Tampon Çözeltiler

##### 1. Phosphate Buffered Saline (PBS), pH 7.4 1000ml (Fosfat Tampon Çözeltisi)

Kimyasal	Miktar
NaCl	8.0 gr
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	0.2 gr
Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O	2.3 gr

Yukarıda miktarları verilen kimyasallar 1 litre saf suda eritilip pH'sı 7.4'e ayarlanmış ve 4 °C' de saklanmıştır.

##### 2. Coating Buffer pH 9.6 1000ml (Kaplama Tampon Çözeltisi)

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

Yukarıda miktarları verilen kimyasallar 1 litre saf suda eritilip pH'sı 7.4'e ayarlanmış ve 4 °C' de saklanmıştır.

##### 3. Sample Extraction Buffer pH 7.4 1000ml (Örnek Tampon Çözeltisi)

Kimyasal	Miktar
PBS	1 lt
PVP	20 gr
Tween 20	0.5 ml

1 litre PBS çözeltisi içerisine 20 gr PVP eklendi, pH 7.4'e ayarlandıktan sonra 0.5 ml tween 20 eklenerek 4 °C' de saklanmıştır.

#### **4. Substrate Buffer pH 9.8 1000ml (Substrat Tampon Çözeltisi)**

<b>Kimyasal</b>	<b>Miktar</b>
<b>Diethanolamine</b>	<b>97 ml</b>
<b>NaN 3</b>	<b>0.2 gr</b>

97 ml diethanolamine 800 ml saf su içerisine ilave edildikten sonra 0.2 gr NaN 3 konularak pH 9.8'e ayarlanarak 1 litreye tamamlanmıştır.

#### **5. Enzyme Conjugate Buffer pH 7.4 1000ml (Konjugat Tampon Çözeltisi)**

<b>Kimyasal</b>	<b>Miktar</b>
<b>PBS</b>	<b>1 lt</b>
<b>PVP</b>	<b>20 gr</b>
<b>Ovalbumin</b>	<b>% 2</b>
<b>Tween 20</b>	<b>0.5 ml</b>

1 litre PBS içerisine 20 gr PVP, 2 gr ovalbümin eklendikten sonra pH ayarlandı ve 0.5 ml tween 20 ilave edilerek hazırlanmıştır.

#### **6. Washing Buffer pH 7.4 1000ml (Yıkama Tampon Çözeltisi)**

<b>Kimyasal</b>	<b>Miktar</b>
<b>PBS</b>	<b>1 lt</b>
<b>Tween 20</b>	<b>0.5 ml</b>

1 litre PBS içerisine 0.5 ml tween 20 eklenerek hazırlanmıştır.