

**TEKİRDAĞ İLİ BAĞ ALANLARINDA  
BAZI ÜZÜM ÇEŞİTLERİNDE ASMA  
YAPRAK KIVRILMA VİRÜSÜNÜN  
(GLRaVs) BELİRLENMESİ**

**Eda ÖMEROĞLU**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI**

**Danışman: Prof. Dr. Gassan KÖKLÜ**

**T.C.**  
**NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEKİRDAĞ İLİ BAĞ ALANLARINDA BAZI ÜZÜM ÇEŞİTLERİNDE  
ASMA YAPRAK KIVRILMA VİRÜSÜNÜN (GLRaVs) BELİRLENMESİ**

**Eda ÖMEROĞLU**

**BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI DANIŞMAN: Prof. Dr. Gassan KÖKLÜ**

**TEKİRDAĞ-2016**

**Her Hakkı Saklıdır**

Prof. Dr. Gassan KÖKLÜ danışmanlığında, Eda ÖMEROĞLU tarafından hazırlanan "Tekirdağ ili bağ alanlarında bazı üzüm çeşitlerinde asma yaprak kıvrılma virüsünün (GLRaVs) belirlenmesi" isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Bitki Koruma Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Saadettin BALOĞLU *îmza :*

Üye: Prof. Dr. Gassan KÖKLÜ *îmza :*

Üye: Yrd. Doç. Dr. Arzu COŞKUNTUNA *îmza :*

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU

**Enstitü Müdürü**

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

TEKİRDAĞ İLİ BAĞ ALANLARINDA BAZI ÜZÜM ÇEŞİTLERİNDE  
ASMA YAPRAK KIVRILMA VİRÜSÜNÜN (GLRaVs) BELİRLENMESİ

**Eda ÖMEROĞLU**

Namık Kemal Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Gassan KÖKLÜ

Asma yaprak kıvrılma virüsleri, Asma kısa boğum virüsünden sonra asmalarda en yaygın görülen ikinci kompleks virüs etmenidir. Bu çalışmada Tekirdağ il merkezi, Şarköy ve Marmaraereğlisi ilçelerinde bazı bağ alanlarında Asma yaprak kıvrılma virüslerinin (GLRaVs) yaygınlığı araştırılmıştır. Survey yapılan bağ alanlarından siyah üzüm çeşitlerinde yapraklarda kızarma ve geriye doğru kıvrılma, beyaz üzüm çeşitlerinde sararma ve geriye doğru kıvrılma şeklinde belirtiler gösteren 298 asmadan örnekler alınmıştır. Tüm örnek alınan alanlarda virüsün tipik belirtileri olan yapraklarda geriye doğru kıvrılma sık olarak gözlenmiştir. Asma örneklerinden olgunlaşmış sürgünler alınarak floem dokusu GLRaV'nin tespitinde ELISA testlerinde kullanılmıştır. Test edilen toplam 298 örneğin 117'sinde pozitif sonuç elde edilmiştir. Test edilen 298 bitki örneğinden 82'si GLRaV-1 (%27,5), 56'sı GLRaV-3 (%18,7), 8'i GLRaV-2 (%2,6), 1'i GLRaV-5 (%0,3) ile infekteli bulunmuştur. Çalışmada örneklerin 20'si GLRaV-2 + GLRaV-3, 3'ü GLRaV-1 + GLRaV-2, 2'si GLRaV-2 + GLRaV-3, 1'i GLRaV-1 + GLRaV-5, 2'si ise GLRaV-1 + GLRaV-2 + GLRaV-3 çoklu infeksiyonları ile infekteli olarak tespit edilmiştir. Örnek alınan ilçeler arasında en yüksek infeksiyon oranı (%62,2) Şarköy ilçesinde belirlenmiştir. Çeşitler dikkate alındığında toplamda en yüksek infeksiyon %90 oranında Yapıncak çeşidinde belirlenmiş, bunu %86,7 ile Alfons lavelle çeşidi izlemiştir. Çalışma sonucunda sadece Chardonnay çeşidinde GLRaV ile pozitif sonuç elde edilmemiş, Şiraz çeşidinde ise sadece 1 adet infekteli bitki belirlenmiştir. Yeni kurulan bağ alanlarında infeksiyon oranları yaşlı bağ alanlarına göre nispeten daha az bulunmuştur. İnfeksiyon tipleri içerisinde sadece 1 virüsün tespit edildiği örnek sayısı 89 (%29,86), birden fazla virüs ile infeksiyonların sayısı 28 (%9,3) olarak belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler** : Bağ, GLRaV, ELISA, Survey, Tekirdağ

2016, 64 sayfa

## **ABSTRACT**

MSc. Thesis

### **DETERMINATION OF GRAPEVINE LEAFROLL VIRUS (GLRaVs) IN SOME GRAPE VARIETIES IN GRAPEYARDS IN TEKİRDAĞ PROVINCE**

**Eda ÖMEROĞLU**

Namık Kemal University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Gassan KÖKLÜ

Grapevine leafroll viruses the second most common viral agent in grapevines after grapevine fan leaf virus. In this study, occurrence of Grapevine leafroll viruses (GLRaVs) were investigated in Tekirdağ centre, Şarköy and Marmaraereğlisi counties. 298 grapevine samples were collected from plants showing reddish discoloration and rolling back in red berried grapes and yellowish discoloration with rolling back in white berried grapes in surveyed grapeyards. Typical backward leafrolling were observed in all sampled grapevines. Mature floem tissue was used in order to detect GLRaVs by ELISA. 117 of 298 tested samples were found positive. GLRaV-1 was found in 82 of 298 tested samples (27,5%), GLRaV-3 in 56 (18,7%), GLRaV-2 in 8 (2,6%), and GLRaV-5 in 1 samples(0,3%), respectively. Multiple infections were also determined in 20 samples by GLRaV-2 + GLRaV-3, 3 by GLRaV-2 + GLRaV-3, 1 by GLRaV-1 + GLRaV-5 and 1 by GLRaV-1 + GLRaV-2 + GLRaV-3 in this research. The highest infection ratio was determined in Şarköy county as 62,2% of tested samples. As regardig infection ratio of the varieties, the highest infection ratio was found in cv. Yapıncak as 90%, followed by cv. Alfons lavelle as 86,7% . GLRaVs were not determined in samples from cv. Chardonnay tested by ELISA, and 1 sample was positive in samples of cv. Shiraz. Infection ratios were found lower in young grapeyards relatively than the older grapeyards. 89 of all tested samples were found infected only with 1 virus (29,86%) and 28 of tested samples infected with 2 or more viruses (9,3%).

**Key words :** Grapevine, GLRaV, ELISA, Survey, Tekirdag

2016, 64 pages

# İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	v
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	vi
1.GİRİŞ.....	1
2.KAYNAK ÖZETLERİ.....	8
<b>3.MATERYAL ve YÖNTEM</b> .....	<b>35</b>
3.1. Materyal.....	35
3.1.1. Sürvey çalışmaları .....	35
3.1.2. Bağ alanlarındanbitki örneklerinin alınması.....	35
3.1.3. DAS-ELISA testinde kullanılan materyaller .....	35
3.2. Yöntem .....	35
3.2.1. Arazi gözlemleri ve bitki materyallerinin toplanması .....	35
3.2.2. Bitki materyalinin muhafazası.....	38
3.2.3. Serolojik test uygulanması .....	38
<b>4.ARAŞTIRMA ve BULGULARI</b> .....	<b>41</b>
4.1. Arazi çalışmalarına ilişkin bulgular .....	41
4.2. ELISA test sonuçları .....	43
<b>5.TARTIŞMA ve SONUÇ</b> .....	<b>46</b>
<b>6.KAYNAKLAR</b> .....	<b>54</b>
<b>7.TEŞEKKÜRLER</b> .....	<b>63</b>
<b>8.ÖZGEÇMİŞ</b> .....	<b>64</b>

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1. Dünyada bağcılığın yayılım alanı .....	1
Şekil 3.1. Şarköy ilçesi Çınarlı mah. Alfons lavelle üzüm çeşidinde yapraklarda kızarmalar	36
Şekil 3.2. Marmaraereğlisi ilçesinde Merlot çeşidinde yapraklarda kızarma ve geriye doğru kıvrılma.....	38
Şekil 3.3. Havanda ezilmek üzere hazırlanmış floem dokusu .....	39
Şekil 3.4. Havanda havan eli ile ekstraksiyon çözeltisi içerisinde floem dokusunun ezilmesi	39
Şekil 3.5. ELISA plate'ne yüklenmiş örnekler .....	46
Şekil 4.1. Yaprak ayalarının kızarması ve geri doğru kıvrılma simptomu (Karadeniz mahallesi) Cinsaut çeşidi .....	41
Şekil 4.2. (a)Yaprak ayalarının kızarması ve geri doğru kıvrılma simptomu (Barbaros Mah. Cinsaut çeşidi). (b) İnfekteli olduğu belirlenen bir asma bitkisinde yapraklarda kızarma ve kıvrılmalar (Karadeniz Mah. Cinsaut çeşidi) .....	50

## ÇİZELGELER DİZİNİ

	<b><u>Sayfa</u></b>
Çizelge 1.1. Asmanın sistematikteki yeri .....	2
Çizelge 1.2. Dünyada bağ alanları.....	3
Çizelge 1.3. Dünya üzüm üretimi.....	3
Çizelge 1.4. Dünya çekirdeksiz kuru üzüm üretimi .....	4
Çizelge 1.5. Tekirdağ bağ alanlarının yıllara göre gelişimi .....	5
Çizelge 1.6. Tekirdağ üzüm üretiminin gelişimi .....	6
Çizelge 3.1. Bağ olgun sürgün örneklerinin alındığı yer,çeşit ve alınan örnek sayıları.....	42
Çizelge 4.1. ELISA test sonucunda örneklerde infeksiyon durumları .....	52
Çizelge 4.2. Test edilen bitki örneklerinde çoklu infeksiyon durumları .....	53



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ArMV	: Arabis Mozaik Virus
BA-ELISA	: Biotin-streptavidin ELISA
BPYV	: Beet pseudo-yellows virus
°C	: Santigrad derece
Da	: Dekar
DAS-ELISA	: Double Antibody Sandwich-ELISA
dsRNA	: Double stranded (çift iplikli) RNA
ELISA	: Enzim Linked Immunosorbent Assay
EM	: Elektron mikroskop
g	: Gram
GFkV	: Grapevine Flek Virüs
GFLV	: Grapevine Fanleaf Virus
GLRaV	: Grapevine leaf roll virus
ha	: Hektar
ISEM	: Immunosorbent Electron mikroskopi
mg	: Miligram
nm	: Nanometre
PBST	: Fosfat Tampon Çözeltisi-Tween
PCR	: Polimeraz Zincir Reaksiyonu
PDV	: Prune dwarf virus
pH	: Hidrojen İyonu Konsantrasyonu
PTA-ELISA	: Plate trapped antigen - Enzim linked immunosorbent assay
RNA	: Ribonükleik asit
SDS	: Sodyum dodecyl sülfat
SqMV	: Squash mosaic virus
UV	: Ultra violet

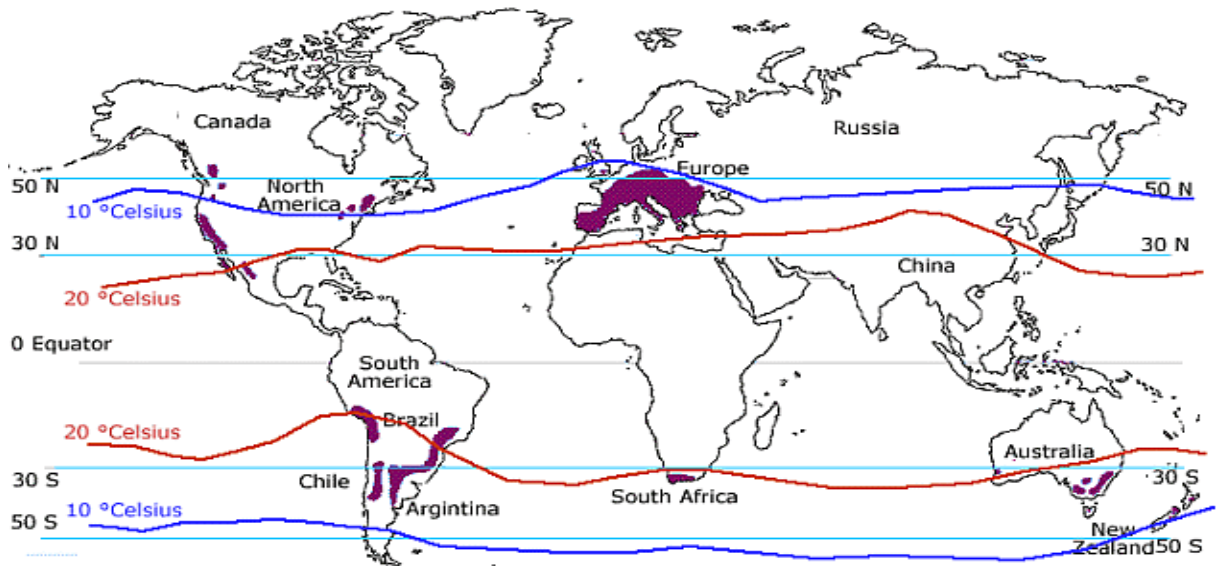
## 1. GİRİŞ

Ortaya çıkışı milyonlarca yıl öncesine dayanan asmanın kökeni konusunda yapılan araştırmalar, asmanın çok geniş bir form zenginliğine sahip olduğunu göstermektedir. XX. yüzyıla kadar asmanın kökeni olarak bugünkü kültür asmasının da ana vatanı olarak kabul edilen Kafkasya, Hazar Denizinin güneyi ve Kuzeydoğu Küçük Asya olarak gösterilmekteydi (Ağaoğlu 1999).

Yabani olan bitkinin; meyvelerinin taze veya kuru olarak tüketilmesi, şarap yapımında kullanılması nedeniyle M.Ö. 6000'den sonra kültüre alındığı tahmin edilmektedir (Ağaoğlu 1999 ). Yapılan arkeolojik çalışmalarda tarih öncesi ilk insan yaşamının başladığı döneme ait üzüm çekirdeklerinin kalıntıları bulunmuş, hatta bu çekirdeklerin pres artığı olarak alkollü içki yapımı sonucu toplu halde bir yerde bulunduğu ortaya konulmuştur. Bundan yaklaşık 10.000 yıl önce insanların üzümü alkollü içki yapımında kullandıkları sonucu çıkarılabilir (Oraman 1972).

Dünyada bağcılık genel olarak Kuzey Yarımküre'de 20-52, güney yarım kürede ise 20-40 enlem dereceleri arasında yayılmış bulunmaktadır (Winkler ve ark. 1974). Sıcaklık bağcılığın dünyada bu enlem dereceleri dışına doğru yayılmasını önleyen en önemli faktördür. Bağcılık için yerkürenin en elverişli iklim kuşağı üzerinde bulunan ülkemiz, kültür asması (*Vitis vinifera* L.) ve bağcılık kültürünün anavatanı olması nedeniyle zengin bir gen potansiyeline sahiptir (Anonim 2012a).

Şekil 1.1: Dünyada bağcılığın yayılım alanı (Anonim 2012a).



*Vitis* cinsi ile ilgili ilk sınıflandırmayı Fransız taksonomist Planchon (1887) Amerikan ve Asya asma türlerini iki ayrı grup halinde toplayarak yapmıştır. Bugüne kadar *Vitis* cinsi üzerinde en ayrıntılı çalışma Galet (1967) tarafından yapılmıştır. Kültürü yapılan asma türlerinin tamamı *Vitis* cinsi içerisinde bulunmaktadır. Galet (1967) *Vitis* cinsini 11 grup halinde 59 tür olarak vermektedir. Alleweldt ve ark. (1990) tanımlanması yapılan 65 ve üzerinde tartışılan 44 olmak üzere 109 asma türü hakkında bilgi vermektedirler.

Dünya’da üretim alanı olarak İspanya, Fransa, İtalya, Çin ve Türkiye ilk beş büyük üretici ülke olarak göze çarpmaktadır (Çizelge 1). Ülkeler üzüm üretim miktarı açısından değerlendirildiğinde Çin, İtalya, ABD, Fransa, İspanya ve Türkiye olarak sıralanmaktadır (Çizelge 2). Bu ülkelerden Fransa ve İspanya şaraplık üzüm üretimi ile ön plana çıkarken, İtalya sofralık ve şaraplık, ABD ve Çin sofralık, kurutmalık ve şaraplık ve Türkiye ise hem sofralık hem de kurutmalık üzüm üretimi ile öne çıkmaktadır. Arjantin, Şili ve Güney Afrika Cumhuriyeti Güney yarım kürede bağcılığın gelişmiş olduğu ülkelerdir ve buralarda da sofralık, şaraplık ve kurutmalık amaçlı üretim sırasıyla önem taşımaktadır (FAO 2012c).

#### **Çizelge 1.1.** Asmanın sistematikteki yeri

Bölüm	: Spermatophyta
Altbölüm	: Angiospermae
Sınıf	: Dicotyledoneae
Takım	: Rhamnales
Familya	: Vitaceae
Cins	: <i>Vitis</i>
Alt Cins	: <i>Euvitis</i> ve <i>Muscadinia</i>
Tür	: <i>Vitis vinifera</i> L.
Alt Tür	: <i>V. vinifera</i> ssp. <i>sylvestris</i> Gimel. <i>V. vinifera</i> ssp. <i>caucasica</i> Vav. <i>V. vinifera</i> ssp. <i>sativa</i> D.C. (Kültür Asması)

Türkiye 2011 yılı istatistiklerine göre, dünyada toplam üretim alanı olan 7.098.755 ha'lık bağ alanları içinde 472.545 ha'lık bağ alanı varlığı ve 69.093.293 ton'luk toplam üretimin 4.296.351 ton'luk kısmını üretmekte, da verim bakımından dünyada 7. sırada yer almaktadır ( Çizelge 1.2 ve 1.3, Anonim 2012c).

**Çizelge 1.2.** Dünya Bağ Alanları 2011 (ha) (FAO 2012c)

1	İspanya	963.095
2	Fransa	764.124
3	İtalya	725.353
4	Çin	596.900
<b>5</b>	<b>Türkiye</b>	<b>472.545</b>
6	ABD	388.539
7	İran	227.000
8	Arjantin	218.000
9	Şili	202.000
10	Portekiz	179.472
	Dünya Toplamı	7.098.755

**Çizelge 1.3.** Dünya Üzüm Üretimi 2011 (ton) (FAO 2012c)

1	Çin	9.000.000	1,623 kg/da
2	İtalya	6.900.000	951 kg/da
3	ABD	6.500.000	1,672 kg/da
4	Fransa	6.400.000	837 kg/da
5	İspanya	5.900.000	612 kg/da
<b>6</b>	<b>Türkiye</b>	<b>4.296.351</b>	<b>909 kg/da</b>
7	Şili	3.000.000	1,485 kg/da
8	Arjantin	2.700.000	1,238 kg/da
9	İran	2.000.000	881 kg/da
10	Avustralya	1.500.000	1,000kg/da

Üzüm çok yıllık bir bitki olan asmanın meyvesi olup taze tüketimin yanında kurutulularak, meyve suyuna işlenerek, şarap ve sirke yapılarak, reçel veya marmelat şeklinde tüketilmektedir. Pekmeze de işlenebilen üzüm, aynı zamanda konserve yapılarak

değerlendirildiği gibi, sucuk, pestil, köfter ve bulama gibi yöresel ürünlere de işlenerek kullanılmaktadır (Çelik ve ark. 1998, Ağaoğlu 1999). Ülkemizde üretilen toplam yaş üzümün %52'si sofralık, %37'si kurutmalık, %11'i şıralık-şaraplık olarak çeşitli gıda ürünleri elde etmek amacıyla kullanılmaktadır (Anonim 2014b).

Dünyada yılda 1,2 milyon tona yakın kuru üzüm üretilmektedir. En fazla çekirdeksiz kuru üzüm üretiminde bazı yıllar Türkiye, bazı yıllar da Amerika Bileşik Devletleri birinci sırada yer alır ve bunu üçüncü olarak İran takip eder. Diğer önemli üzüm üreticisi ülkeler Yunanistan, Şili, Arjantin Avustralya ve Güney Afrika Cumhuriyeti'dir (Anonim 2012c).

**Çizelge 1.4:** Dünya Çekirdeksiz Kuru Üzüm Üretimi (FAO 2012c)

	Ülke	Üretim (ton)
1	ABD	343.064
2	Türkiye	289.952
3	Çin	150.000
4	İran	135.000
5	Hindistan	135.000
6	Şili	60.000
7	Arjantin	29.000
8	Özbekistan	25.000
9	Güney Afrika	21.200
10	Avustralya	13.600
11	Yunanistan	5.000
	Dünya Toplam	1.206.816

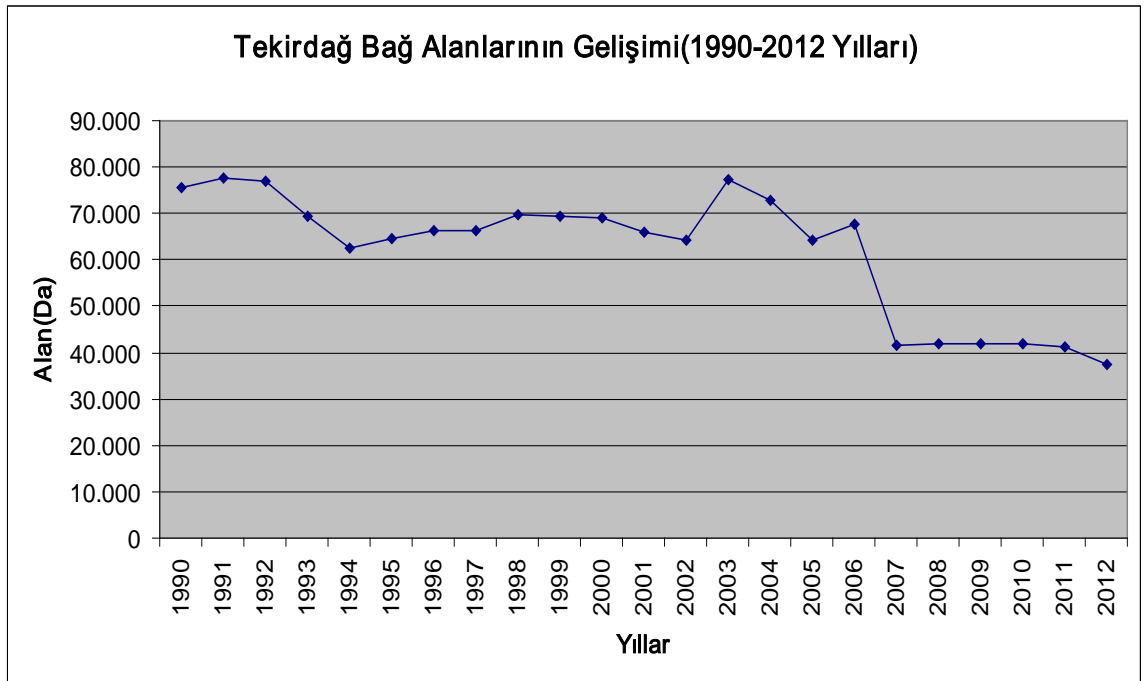
Türkiye'de üzüm üretiminin bölgelere göre dağılımı; Güneydoğu Anadolu Bölgesi %25,09, Ege Bölgesi %30,3, Akdeniz Bölgesi %16,6, İç Anadolu Bölgesi %14,4, Marmara Bölgesi %5,8, Doğu Anadolu Bölgesi %3,6 ve Karadeniz Bölgesi %3,4'tür (Anonim 2014a). Türkiye'nin üzüm üretiminde en fazla paya sahip illeri ise sırasıyla Manisa, Denizli, Mersin, Kahramanmaraş ve Mardin'dir. İlk sırada yer alan Manisa ili Türkiye bağ alanlarının yaklaşık %29'unu, üretim miktarlarının da %16'sını oluşturmaktadır (Anonim 2014a).

2015 yılı verilerine göre ise ülkemizde 4.619.557 da bağ alanında yaklaşık 3.65 milyon ton üzüm üretilmiştir. Tekirdağ ili bağ alanları ülkemiz bağ alanlarının %0,8'ini ve üretilen üzüm miktarı ise ülkemiz toplam üzüm üretiminin yaklaşık %1'ini oluşturmaktadır.

Tekirdağ ili, Türkiye üzüm üretiminde iller arasında 37.679 dekarlık üretim alanı ile 31.sırada yer alırken 35.817 tonluk üretimi ile 18.sırada yer almaktadır. Şaraplık üzüm üretiminde ise, 24.740 dekarlık üretim alanı, 24.318 tonluk üretimi ile 8. sırada olup, ülkemizin toplam şaraplık üzüm üretiminin yaklaşık %6'sı ilimizde üretilmektedir. Tekirdağ'da bağ alanları, 1990-2004 yılları arasında 65-70 bin dekara sabitlenmiş olup 2004 yılından itibaren düşüş eğilimine girmiş ve 2007 yılında hızlı bir düşüş (%38,5) yaşamıştır (Çizelge 1.5, Anonim 2015). Çizelge 1.6'da da görüldüğü gibi toplam üzüm üretiminde de düşüş gözlenmiştir. *Tekirdağ Bağcılık Araştırma İstasyonu Milli Koleksiyon Bağı*'nda canlı olarak muhafaza edilen yaklaşık 1256 üzüm çeşidi bulunmaktadır (Anonim 2012b).

Tekirdağ ilinde üretilen üzümlerin %68'i şaraplık ve %32'si sofralık olarak değerlendirilen üzüm çeşitlerinden oluşmaktadır (Anonim 2015). Öne çıkan şaraplık çeşitler Semillion, Gamay ve Cinsaut geleneksel sistemde yer bağları olmalarına karşın bakımlı olarak kabul edilmektedir. Son yıllarda dünyaca ünlü Fransız kökenli kırmızı şaraplık üzüm çeşitleri Cabernet Sauvignon, Merlot, Syrah uygun kolonlarına ait fidanlar kullanılarak kurulan bağlardan elde edilen kaliteli şaraplar piyasada yüksek fiyatlardan alıcı bulmaktadır (Çelik 2004).

**Çizelge 1.5:** Tekirdağ bağ alanlarının yıllara göre gelişimi (Anonim 2012b)



**Çizelge 1.6:** Tekirdağ üzüm üretiminin gelişimi (Anonim 2012b)



Virüs, virüs benzeri ve phytoplasma hastalıkları dünya bağcılık sektörünün gelişimini olumsuz etkilemekte, üründe nitelik ve nicelik kaybına neden olmaktadır. Ayrıca hastalık etmenleri, anacı ve anaçların aşı uyumluluğunu azaltmakta ya da virüssüz asma yetiştirme olanağını azaltmakta ve algılanması zor zayıflatıcı etkilere neden olmaktadır (Martelli 2014).

Bu güne kadar bağlarda zarar yapan 40'dan fazla virüs ve virüs benzeri hastalık etmeni saptanmıştı (Caudwell ve Dalmaso 1985). Bu etmenlerin içinde özellikle Asma yelpaze yaprak (*Grapevine fanleaf virus*, GFLV), Asma yaprak kıvrılma (*Grapevine leafroll virus*, GLRV), Arabis mozayik (*Arabis mosaic virus*, ArMV), Asma flek (*Grapevine fleck virus*, GFkV) virüsleri ekonomik öneme sahiptir. Bu virüsler bitkilerde gelişme geriliğine, şiddetli enfeksiyonlar sonucu anormal meyve ve yeşil aksam oluşumuna neden olmakta, hatta meyve oluşumunu tamamen engelleyebilmektedir. Virüs ve virüs benzeri hastalıklar arasında, asma yaprak kıvrılma virüsü (GLRaV), dünya çapında birçok bölgede üretimi yapılan asmanın en yaygın ve ekonomik zarar veren viral hastalıklarından birisidir (Naudi ve ark, 2014). Bu virüs hastalığı, dünyada asma yetiştiriciliği yapılan bütün alanlarda görülmektedir. Asma yaprak kıvrılma virüsü hastalığı, tüm yerli Amerikan asmalarını, *Vitis vinifera* çeşitleri melezlerini ve anaçlarını etkileyebilir (Fuchs ve ark. 2009).

Asma yaprak kıvrılma virüsüne ait ilk veriler 19. yy'ın ortalarına dayanmaktadır. Başlarda fizyolojik bozukluklar olarak kabul edilmiş, Fransız ve İtalyan edebiyatında "Rugeau" veya "Rossore" olarak anılmış, asma yapraklarında erken kızarmanın gözlediği raporlanmıştır. Asma yaprak kıvrılma virüsü ekonomik önemi Fanleaf'den az olmakla birlikte

muhtemelen asmada en yaygın virüs hastalığıdır (Martelli ve ark 2014)

Asma yaprak kıvrılma hastaşığı etmeni GLRaV-2 Closterovirus, GLRaV-1-3-5-7 Ampelovirus cinsine dahil edilmiştir (Velasco ve ark. 2014).

*V. vinifera* üzüm çeşidi, iklim ve coğrafi konuma bağı olarak, geç bahar ya da yaz aylarında alt yapraklarda kırmızı lekeler gelişir. Bu noktalar zamanla büyür ve sonbaharda birleşerek genellikle birincil ve ikincil damarlar boyunca dar bir yeşil bant bırakarak yaprak yüzeyi kırmızılaşır. Yaprak kalın, kırılğan bir hal alır aşağı doğru kıvrılır. Bu belirtiler zaman ilerledikçe uç yapraklara doğru ilerler. En ciddi olarak bütün yaprak yüzeyi koyu mor bir renk alır. Meyve genellikle geç ve düzensiz olgunlaşır, meyve kalitesi düşer. Beyaz *V. vinifera* üzüm çeşitlerinde belirtiler benzerlik gösterse de kırmızılık yerine yapraklarda klorotik lekeler gözlenir (Martelli ve ark. 2014).

Bu çalışma ile Tekdağ il merkezi, Şarköy ve Marmaraeğlisi ilçelerinde bulunan bağ alanlarında Asma yaprak kıvrılma virüslerinin (GLRaVs), ELISA test yöntemiyle incelenerek yaygınlıklarının araştırılması amaçlanmıştır.



## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Kliewer ve ark. (1976), yapmış oldukları çalışmada virüsten ari Dodridge anaçları üzerine aşılansmış sağlıklı ve leafroll ile infekteli Burger asmaları temel organik asitlerin, amino asitlerin ve katyonların seviyeleri 1973 ve 1974 yıllarında tarla denemelerinde test etmişlerdir. Bu çalışmada toplam titre edilebilir asitlik, malat ve tartrat değerleri aynı dönemde örneklendiklerinde infekteli meyvelerde daha fazla bulunmuştur. Potasyum olgunlaşma peryodu boyunca daha yüksek bulunmuştur. Potasyum oranı ile total asidite, malat ve tartrat arasında yüksek korelasyon bulunmuş, infekteli bitki meyvelerinin bu organik substantlarındaki yüksek değerlerin artan potasyum düzeyine bağlı olabileceğini belirtmişlerdir.

Tanne ve ark. (1977), yaptıkları çalışmalarda asma yaprak kıvrılması ile ilişki bulunan, *Nicotiana glutinosa* ve *Datura metel* otsu indikatör bitkilerine taşınabilen asma yaprak kıvrılma virüsünü purifiye etmiş ve karakterize etmişlerdir. Eğri yapıda, çubuk şeklinde infeksiyöz partiküllere sahip virüs partikülleri belirlemişlerdir. Bu çalışma da viral RNA CsCl santrifügasyon sonucunda tek bir bant şeklinde gözlenmiş, sedimentasyon katsayısı (13x790 nm) yaklaşık olarak 150S olarak, GLRV-RNA yaklaşık olarak  $2.9-3.5 \times 10^6$  olarak bulunmuştur. Bir tek protein bant 31000 dalton olarak poliakrilamid jel elektroforezde belirlenmiştir. *N. glutinosa* ve *Datura metel* bitkilerinin ince kesitlerinde herhangi bir virüs partikülü gözlenmemiş, fakat yaprak daldırma (deep preparation) ile virüs partikülleri gözlenmiş ve hücre içi cisimcikleri ve anormal yapılar belirlenmiştir. Bunlar rüzgar gülü, ipliksi yapılar, kristal yapılar ve dev mitokondriler şeklinde gözlenmiştir. GLRV potyvirus grubunda sınıflandırılmıştır.

Namba ve ark. (1979), asma yaprak kıvrılmasına neden olan, aşı ile taşınan floem hücrelerine sınırlı virüsün esnek, uzun ve çubuk şeklinde (11x1000 nm) olduğunu belirlemişlerdir. Bu özelliklere ve infekteli hücrelerin görünümüne dayanarak virüsün bir *Closterovirus* üyesi olması önerilmiştir.

Brelie ve Nienhaus (1982), yaptıkları çalışmalarda hastalıklı bitkilerin özellikle vasküler demetlerinde patolojik değişiklikler gözlemişlerdir. Araştırmacılar, ksilemin dejenere olmuş, genç boğum araları erken gelişmiş, ve floem dokuları hücreleri bozulmuş veya ortadan kalkmış olduğunu, nişasta ve kalloz birikimi belirlendiğini bildirmişlerdir.

Kim ve ark. (1983), Arkansas'ın kuzey batısında tipik asma yaprak kıvrılması hastalığı belirtilerine sahip Riesling ve Chardonnay üzüm çeşitlerinde floem hücrelerinde kıvrımlı, çubuk şeklinde yaklaşık olarak 12 nm çapında ve belirlenemeyen uzunlukta virüs-benzeri

partiküller belirlemişlerdir. Floem parankima hücrelerinde partiküller membran vesiküllerindeki demetlerle ilişkili olan ve 50-100 nm çapında klosterovirüs infeksiyonlarına özgü ince fibrillerin varlığı belirlenmiştir. Araştırmacılar, fibril içeren vesiküllerin modifiye edilmiş mitokondrilerden kaynaklandığını bildirmişler, yaptıkları DAS-ELISA ile virüsün asma yaprak kıvrılması hastalığına neden olan (grapevine leafroll disease) *Grapevine leafroll virus* NY-1 izolatu ile yakın olduğunu ortaya koymuşlardır.

Woodham ve ark. (1983), Cabernet Franc çeşidi üzerine 2 adet yüksek verimli Sultani seleksiyonunun asma yaprak kıvrılması virüsü ve asma sarı leke virüsünün etkilerini belirlemişlerdir. Ortalama 6 yıl sonra yıllık büyüme % 21 ve %15 oranında gerilemiş, taze meyve veriminin %6 ile %9 oranında azalmış olduğu belirlenmiştir. Titre edilebilir asitlilik ve meyve suyu pH'ı bazı yıllar belirgin şekilde etkilenmiş, fakat çiçek açma sayısı ve tane ağırlığı ortalamasının etkilenmediği bildirilmiştir.

Gugerli ve ark. (1984), yaptıkları çalışmalarda özellikle şiddetli belirtilere sahip yaşlı yapraklarda arılaştırılmış ve konsantre edilmiş ekstraktlarda 13 nm çapında, 2200 veya 1800 nm uzunluğunda klosterovirüs benzeri ipliksi partiküller belirlemişlerdir. Farklı asma çeşitlerinde 2200 nm'lik virüs partikülleri ve asma yaprak kıvrılması arasındaki ilişki ELISA ile de teyit edilmiştir. Araştırmacılar, 2200 nm'lik partiküllere ait antiseranın 1800 nm uzunluktaki virüs partikülleri ile reaksiyon vermediğini bildirmişlerdir.

Belli ve ark. (1985), yaptıkları çalışmalarda asma yaprak kıvrılması enfeksiyonuna sahip 17 asma klonundan 15'inin dokularında klosterovirüs virionları olarak kabul edilen ipliksi partiküller gözlemişlerdir.

Engelbrecht ve Kasdorf (1985), asma yaprak kıvrılması ile infekteli asmaların ve dikimden 2 sezon sonra asma yaprak kıvrılması belirtisi gösteren infekteli bağ alanına sağlıklı olarak dikilen indikatör bitkilerin kök ekstraktlarında klosterovirüs partikülleri bulmuşlardır. Araştırmacılar virüsü, asma yaprak kıvrılması ile infekteli asmalardan *Planococcus ficus* ile *Nicotiana clevelandii*'ye taşımış ve serolojik olarak *Grapevine virus A*'ya benzerlik gösterdiğini bildirmişlerdir.

Rosciglione ve Gugerli (1986), asma yaprak kıvrılması ile infekteli halen İtalya'da yetiştirilen 40 klondan 38'inin yaprak ekstraktlarında 1800-2200 nm uzunluğunda klosterovirüs tipinde uzun ipliksi partiküller bulmuşlardır. Ekstraktların yarısından fazlasının İsviçre'deki asma yaprak kıvrılması ile ilişkili 1 veya 2 klosterovirüs (*Grapevine leafroll associated 1* veya 2 *Closterovirus*) antiserumu ile reaksiyon girmiştir. GVA'ya spesifik antisera ile reaksiyon, bu virüs ve stem pitting arasında pozitif bir korrelasyon göstermiştir. Araştırmacılar, Sicilya'da bir serada *Pseudococcus longispinus* istilası esnasında doğal olarak

infekte olan asmalarda yaptıkları kontrollerde GVA ve uzun klosterovirüs partikülünün her ikisinin böcek ile taşındığını göstermişlerdir.

Kuniyuki ve Costa (1987), yaptıkları indeksleme testlerinde anaç olarak kullanılan 28 asma çeşidinde *Grapevine leafroll virus*, *Grapevine fleck virus* ve *Grapevine corky bark virus*'un bulunma sıklıklarının sırasıyla %78, %56 ve %10 olduğunu belirlemişlerdir. Legno riccio hastalığı 5 çeşitte %1-0 oranında saptanmıştır. Anaç olarak kullanılan 15 çeşidin 11'i GLRV, 10'u GFV ve 3'ü GCBV ile ve sırasıyla %33, %18 ve %2 oranlarında bu virüslerle infekteli bulunmuştur.

Teliz ve ark. (1987), New York'ta yaptıkları çalışmada asma yaprak kıvrılması ile hastalıklı asmalardan elde ettikleri klosterovirüslere karşı ürettikleri bir poliklonal antiserum kullanarak virüsün tespitinde en iyi zamanı ve doku tipini belirlemişlerdir. Viral antijenler direkt ELISA ile 1986 yılı asma gelişme mevsiminde New York'ta ticari bir bağda 8 yaşındaki Pinot noir çeşidinde tespit edilmiştir. Viral partiküller, 6 ay süre ile 6 °C'lik sıcaklıkta bekletilen dormant çubukların floem ekstraktlarında tespit edilmişlerdir. Viral partiküller, 1 yaşındaki dallardan alt taraftan gelişen sürgünlerden, orta ve apikal kısımlardan gelişen sürgünlerde bile bulunmuşlardır. Viral partiküller aynı zamanda köklerde, meyve, meyve saplarında, sülüklerde ve kabuk dokusunda belirlenmiştir. Meyvede de 2-4 mm çapında bulunduğu dönemler dışında viral partiküller belirlenmiştir. Virüs infekteli bitkilerde hastalık belirtisine sahip ve sahip olmayan yapraklarda da belirlenmiştir.

Borgo (1990), farklı mevsimlerde topladıkları örneklerin asma odun dokusunda ve yaprak ekstraktlarında GFV, ArMV ve GLRV (serotip I ve III)'i tespit etmek amacıyla ticari olarak mevcut serolojik kitler ile genel metodlar ile ELISA testleri gerçekleştirmişlerdir. Odunsu örneklerin GFV ve ArMV'nin tespit edilmesinde yılın herhangi bir döneminde daha emin ve güvenilir sonuçlar vermekte olduğunu, genç yapraklardan alınan örneklerin ise aynı güvenilirlikte sonuç vermediğini bildirmişlerdir. GLRV'nin serolojik tespiti için, en iyi sonuç yaz döneminde toplanan alt yapraklar ve sonbahar ile kış döneminde toplanan odunsu sürgünler ile alınmakta olduğunu belirtmişlerdir.

Engelbrecht ve Kasdorf (1990) tarafından sağlıklı olarak dikilen LN-33 üzerine aşılansmış *Vitis vinifera* cv. Tinta Barocca'da aşı ile taşınabilen hastalıklar ve ilişkili virüslerin arazide yayılışı çalışılmıştır. Dikimin 7'inci sezonunda asmaların %71'i asma yaprak kıvrılması belirtileri göstermişler, toplamın %71'i GLR-ilişkili virüsler açısından testlerde pozitif olarak belirlenmiştir.

Azeri (1990), yaptığı çalışmada Türkiye'de Asma yaprak kıvrılması klosterovirüslerinin Gamay, Emperor, Semillon, Alfons, Tokay ve Papaz Karası çeşitlerinde

%45 ile %85 oranları arasında yaygın olduğunu bildirmiştir. Çoğu Amerikan anacının virüsün simptomsuz konukçusu olduğunu ve virüsün teşhisi için Pinot Noir, Mission ve Baco 22A çeşitlerinin önerildiğini bildirmiştir.

Pedroso ve ark. (1991), Portekizde 1991 yılında yaptıkları çalışmalarda GVA ve GLRaV III ile infekteli Competição çeşidi yapraklarından *Planococcus citri* aracılığıyla virüsleri sağlıklı Pinot Noir ve Cabernet Sauvignon çeşitlerine taşımışlardır. ELISA metodu tüm Pinot noir ve Cabernet sauvignon bitkilerinin virüsler ile yaklaşık 6 ay sonra infekte olduklarını ve infekteli asmalarda kıvrılma belirtileri ve kırmızılaşmanın 2 ay sonra oluştuğunu göstermiştir.

Akbaş ve Erdiller (1993), İç Anadolu bölgesinde yaptıkları çalışmalarda *Alfalfa mosaic alfamovirus*, *Arabis mosaic nepovirus*, *Grapevine fanleaf nepovirus*, *Strawberry latent ringspot nepovirus*, *Tomato black ring nepovirus* ve *Grapevine leafroll associated closterovirus*'ü Türkiye'deki bağ alanlarından rapor etmişlerdir.

Belli ve ark. (1994), *Grapevine leafroll associated closterovirus*'u asmadan asmaya taşıma denemelerinde *Parthenolecanium corni* ve *Pulvinaria vitis*'i vektör olarak kullanmışlar, inokulasyon beslenmesinden 4 ay sonra *P. vitis* ile yapılan inokulasyonda inokule edilen 5 asmadan 2'sinde bazı yapraklarda belirgin kızarıklık ve kıvrılmanın görülmeye başladığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar yaptıkları hibridizasyon ve PCR testlerinde simptom gösteren 2 asmadan ekstrakte edilen nükleik asitler GLRaV-III'ün varlığını ve vektörle taşınabildiğini teyit etmişlerdir.

Merkuri ve ark. (1994), yaptıkları çalışmada *Grapevine fanleaf nepovirus*, *Grapevine fleck virus*, *Grapevine virus A* ve *Grapevine leafroll associated closterovirus I* ve III'ü belirlemişlerdir. ELISA ile tespit edilen virüslerin en az 1 veya daha fazlasının 530 adet *Vitis vinifera* asma örneğinde %83,5 ve 24 adet Amerikan asma anacında %46 oranında belirlendiğini ifade etmişlerdir.

Monis ve Bestwick (1996), serada ve doku kültüründe yetiştirilen infekteli bitkilerde, ELISA kullanarak *Grapevine leafroll associated closterovirus* (GLRaV) -1, -2, -3 tespit edilmesinde en iyi bitki dokusu ve mevsimin tespit edilmesi amacıyla çalışma gerçekleştirmişlerdir. Virüslerin bitki dokusunda düzensiz bir şekilde dağıldığı ve virüsün en yüksek titredeki değerinin genellikle bitkinin alt kısımlarında bulunduğunu bildirmişlerdir. Virüslerle ilişkili antijenleri yıl boyu alt gövde ve petiol örneklerinde belirlemişlerdir.

Credi ve Giunchedi (1996), İtalya'nın kuzeyinde bağ alanlarında (Emilia-Romagna eyaleti) virüslerin bulunma sıklıklarını belirlemek amacıyla ELISA testi ile 150 klon seleksiyonunu test etmişler, bunlardan %60,6 oranında enfeksiyon belirlemişlerdir. GLRaV-1

ve GVA'nın sırasıyla %25,3 ve %33 oranlarında bulunduğu, bilinen klonların çoğunun GLR veya Rugose wood (RW) ile ilişkili virüslerden etkilendiği sonucunu çıkarmışlardır. Sadece RW'nin gözlemlendiği asma klon örneklerinin %40'ı ELISA'da pozitif bulunduğunu ifade etmişlerdir.

Goszczyński ve ark. (1996), yaptıkları çalışmalarda *Grapevine leafroll-associated closterovirus 2* (GLRaV-2)'ü Muscat d'Alexandrie çeşidinden *Nicotiana benthamiana*'a mekanik inokulasyon ile taşımışlar, virüse karşı antiserum elde etmişler, elde ettikleri antiserumu ELISA'da GLRaV-2'yi spesifik ve hassas tespitinde başarıyla tespit etmek amacıyla kullanmışlardır.

Choueiri ve ark. (1996), belirlenmiş olan GLRaV'lerinden (1, 2, 3, 4, 5, 6) farklı ve mevcut antiserumlarla reaksiyona girmeyen 1500-1700 nm uzunluğunda, yaklaşık 37kDa moleküler ağırlığa sahip protein örtü alt ünitesine ve 19,5 kb boyutunda ssRNA içeren genomu sahip bir virüsü Arnavutluk bağ alanlarında tespit etmişlerdir. Bu virüse karşı üretilmiş oldukları antiserumu kullanarak 30 ülkeden 2226 asma örneğinde ELISA ile test sonucunda GLRaV-7 adı verilen virüsün Arnavutluk, Yunanistan, Macaristan, Mısır ve İtalya'dan toplanmış olan 141 bitki örneğinde bulunduğunu bildirmişlerdir.

Forsline ve ark. (1996), yaptıkları çalışmalarda Pinot Noir ve Thompson Seedless çeşitlerinde *Grapevine leafroll associated closterovirus* (GLRaV) 3 ve 4'ü tespit etmede ELISA ve standart odunsu indeksleme metodunu kıyaslamışlardır. Bu çalışmada sonuçlar birbirine benzer bulunmuş, bununla beraber çalışma sonucunda ELISA'nın GLRaV 3 ve 4 'ü asma kaynaklarından dormant odunlarda ve inokule edilmiş Cabernet franc indikatörlerde hızlı tespit için yararlı olduğunu bildirmişlerdir.

MacKenzie ve ark. (1996), Kanada'da 1994-95 yıllarında asmalarda 4 viral patojen açısından bir ulusal survey gerçekleştirmişlerdir. Toplam olarak 637 bağ alanından 11417 örnek toplamışlar ve ArMV, GFLV, GLRaV-1 ve 3 açısından test etmişlerdir. Kanada'da ArMV ve GFLV için enfeksiyon oranı %0,53 ve 0,25 oranlarında bulunmuş, GLRaV-1 ve GLRaV-3 için ise %1,67 ve 10,8 olarak belirlenmiştir. Araştırmacılar yaptıkları çalışmalarda nepovirüsleri *Vitis vinifera* ve hibritlerinde, bununla beraber GLRaV-1 ve GLRaV-3 ise tüm çeşitlerde belirlenmiştir. GLRaV-3 esas olarak hibrid çeşitlerde (%14,8) ve diğer kaynaklarda (*Labrusca* çeşitleri Concord, Niagara ve Elvira dahil) (%13,5) ve GLRaV-1 *V. vinifera* kaynaklı çeşitlerde (%4,05) baskın olarak belirlenmiştir.

Haidar ve ark. (1996), Lübnan'ın üzüm yetiştirilen alanlarında virüs ve virüs-benzeri hastalıkların varlığını belirlemek amacıyla bağ alanlarında survey gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmada leafroll Bekaa vadisindeki bazı bağlarda gözlemlenmiş, yapılan ELISA testleri

sonucunda 1536 asma örneğinden %53'ü en az 1 veya daha fazla virüs ile infekteli bulunmuştur. En yaygın virüsün GVA olduğu (%32,4), bunu GFkV (%19,5) ve *Grapevine leafroll associated closterovirus 3* (%12,4) izlediğini bildirmişlerdir. Ayrıca *Grapevine leafroll-associated closterovirus 1*, GVB ve GFLV'ünü de (%1,1-3,6 arasında değişen oranlarda) belirlemişlerdir.

Cabeleiro ve Segura (1997a), *Planococcus citri* ile GLRaV-3 'ün bünyeye alınma ve taşınma özelliklerini belirlemek amacıyla ELISA ve taşıma denemeleri gerçekleştirmişlerdir. Araştırmacılar, virüsün en az 3 günlük bir beslenme sonucunda GLRaV 3 ile infekteli bitkiden yalnızca 1/10 oranında taşınabildiğini bildirmişlerdir. Yeni infekte edilen bitkilerde virüsün latent kaldığını veya en az 13 ay boyunca ELISA ile tespit edilemediğini ifade etmişlerdir.

Cabaleiro ve Segura (1997b), Galiçya'nın Rias Baixas bölgesinde 9 bağ alanında asma yaprak kıvrılma virüsü (GLRaV 3) belirtilerine sahip asma bitkilerinin alansal dağılımlarını analiz etmişlerdir. 1991-95 yılları arasında 2 bağda GLRaV-3 enfeksiyonunu belirlemek amacıyla ELISA testleri yapılmıştır. Bu bağlardan birisi başlangıçta virüsten arı olarak kurulmuş olmasına rağmen 3 yıl sonra GLRaV-3 tespit edilmiştir. İkincisinde ise belirlenen GLRaV-3 1991 ve 1995 yılları arasında %33'ten %83'e artmıştır. *P. citri* unlu biti bağlarda infekteli bitkilerle ilişkili bulunmuştur. Araştırmacılar, bu çalışmada *P. citri*'de GLRaV-3 belirlemiş ve unlu bitin kontrollü koşullar altında GLRAV-3'ü daha önce sağlıklı bilinen 5 bitkiden 5'ine taşıdığını saptamışlardır.

Rowhani ve ark. (1997), *Grapevine leafroll associated closteroviruses* (GLRaV tip -1, -2, -3 ve -4) tespit edilmesinde ELISA'nın etkinliği Cabernet Franc çeşidi ile yapılan indeksleme ile kıyaslamışlardır. Biyolojik testler, ELISA ile pozitif olarak test edilen GLRaV-1 (9 kaynak), GLRaV-2 (4 kaynak), GLRaV-4 (14 kaynak) asma kaynaklarında enfeksiyöz özellikleri ve ELISA negatif asmalarda (75 kaynak) enfeksiyöz olmayan doğal özellikleri teyit etmişlerdir. Toplamda ELISA ile GLRaV-3 açısından pozitif bulunmuş 57 kaynak'tan 8'i veya çoklu enfeksiyonlu 24 kaynaktan 1'i Cabernet Franc testlerinde negatif bulunmuştur. Serolojik testler tüm aşı ile inokule edilmiş indikatörlerde tekrarlanmış ve yalnızca semptomatik olanlarda pozitif sonuç alınmıştır. Bunlara ek olarak daha önce ELISA ile pozitif test edilmiş ve biyolojik testlerle negatif bulunmuş 8 orijinal GLRaV-3 kaynağı immunocapture/reverse transcription-polymerase chain reaction (IC/RT-PCR) 'da pozitif bulunmuştur. GLRaV ile infekteli bitkilerin dağılımı 36 adet bitkiden 20 ile 40 örnek alınarak yapılan testlerle belirlenmiştir. Araştırmacılar, GLRaV ile infekteli kalemlerin sıklığı %0-100 arasında değişiklik göstermesi, GLRaV'nin müzmin olarak infekte olmuş bağlarda dağılım dengesiz olabileceğini öne sürmüşlerdir.

Petersen ve Charles (1997), Temmuz 1994 ve Mart 1995'te yaptıkları çalışmalarda ELISA testleriyle asmalar arasında GLRaV-1 ve GLRaV-3 taşınmasını tespit etmişlerdir. GLRaV-3 yalnızca ilk deri değiştiren (1. larva) dönemindeki *P. longispinus* ve *P. calceolariae* ile sağlıklı asmalara taşınmıştır. Araştırmacılar, *P. longispinus* ve *P. calceolariae* ile GLRaV-1'i sağlıklı asmalara taşımada başarılı olamamışlardır.

Köklü ve ark. (1998), 1997 yılında Trakya'da yapmış oldukları çalışmada asma virüslerinin yaygınlıklarını araştırmışlardır. GVA'nı %52,1, GLRaV-3'ün %49,1, GLRaV-1'in % 33,3 oranında yaygın olduğu, GLRaV-6'nın %16,4, GLRaV-2'nin % 11,5, GLRaV-7'nin %3 oranında yaygın olduğunu bildirmişlerdir.

Digiario ve ark. (1998), İtalya'nın güneyinde Apuglia bölgesinde Red Globe ve King's Ruby çeşitlerinde asma yaprak kıvrılmasının şiddetli bir belirtisini gözlemişlerdir. Her iki çeşitte verim simptomsuz bitkilere göre yaklaşık olarak %20 oranında azaldığı, etkilenmiş Red Globe çeşidi bitkilerin daha güçsüz ve asmaların %46'sının 2 yıl içerisinde ölmesine yol açan ilerleyen bir geriye doğru ölüm gösterdiğini bildirmişlerdir. Bu bitkilerde hastalık etmenleri olarak GLRaV-2 ve GLRaV-3 belirlenmiştir. GVA'nın yaygın olarak bulunduğu ve Red Globe çeşidinde geriye doğru ölüm ile ilişkili gibi görüldüğü ifade edilmiştir.

Boscia ve Demarinis (1998), asma yaprak kıvrılması ile ilişkili bir klosterovirüs olan GLRaV-7'yi Apulina'da yetiştiriciliği artan ve Yunanistan kaynaklı olarak İtalya'ya sokulan Victoria çeşidinde %25 oranında bulaşık bulmuşlar ve bunun diğer çeşitler için bir risk oluşturabileceğini öne sürmüşlerdir.

Al-Tamimi ve ark. (1998), Ürdün'de 1997 yılının sonbaharında ticari bağlarda ve anaç bitki parsellerinde yapmış oldukları çalışmalarda virüs ve virüs benzeri hastalıkların infeksiyon durumlarını belirlemek amacıyla surveyler gerçekleştirmişlerdir. Toplamış oldukları örneklerin biyolojik ve serolojik olarak test edilmesi sonucunda, yaklaşık %60'ının (938 örnekten 562'si) en az 1 (%17,4) veya birden fazla (%42,5) virüs ile infekteli olduğu bulunmuştur. Test edilen anaçlarda ise 30 örnekten sadece 1'inin infekteli olduğu belirlenmiştir. GVA en yaygın virüs olarak bulunmuş, bunu GLRaV-1 (%37), GFkV (%18,2) ve GLRaV-3 (%15,8) izlemiştir. Bu çalışmada GFLV, GVB ve GLRaV-7 infeksiyon oranları %4,8 ile 0,3 arasında değişen düzeylerde tespit edilmiş, ayrıca damar nekrozu belirtileri 110R bitkilerinde gözlemlendiği ve inokule edilen otsu indikatör bitkilerde GFLV'den başka virüs belirtisine rastlanmadığı bildirilmiştir.

Alkowni ve ark. (1998), Filistin'de yapılan çalışmalarda virüs ve virüs-benzeri hastalık etmenlerinin varlığı ve sıklığını belirlemişlerdir. Asma yaprak kıvrılması belirtileri yerel ve ithal çeşitlerde özellikle Shami, Beitoni ve Smari çeşitlerinde, Rugose wood belirtilerinin

özellikle Betlehem'de aşılı olan yerel ve yabancı çeşitlerde gözlemlendiği bildirilmiştir. ELISA sonucunda 566 örnekten 463'ünün (%82) test edilen en az bir virüs ile infekteli olduğu belirlenmiştir. En yaygın virüsün GVA olduğu (%66,1), bunu (%45,6) ile, GLRaV-3 (%21,7), GFkV (%15,7) ve GLRaV-2 (%8,3) izlediği bildirilmiştir. GVB ve GFLV düşük seviyelerde belirlenmiştir. GLRaV-7 yabancı kökenli Sultanina çeşidinde bir adet asmada saptanmıştır. Bethlehem'deki bağlar özellikle zarar görmüştür (%97,5), bazı lokal çeşitlerin tamamen (Jandah, Marrawi ve Shoyoukhi) ve bazılarının (Zaini, Biadi ve Shami) şiddetli derecede infekteli olduğu bulunmuştur. Toplam 69 genç anaç bitkinin ELISA ile test edilmesi sonucunda nispeten yüksek oranda (%20,3) virüs enfeksiyonu belirlenmiştir. Bu çalışmada damar nekrozu ve damar mozaik hastalıkları aşısı ile inokulasyon yapılmış 110R ve *Vitis riparia* indikatör bitkilerinde belirlenmiş, 200 asma örneğinden otsu indikatör konukçu bitkilere yapılan inokulasyonlarda GFLV dışında bir virüse rastlanmamıştır.

Mahfoudhi ve ark. (1998), Tunus'ta yaptıkları çalışmalarda virüs ve virüs benzeri hastalıkların varlıklarını tespit etmişlerdir. Test edilen 669 asmanın %96,4'ünün infekteli olduğu, bunlardan çoğunun (%88,1) en az 2 virüs ile infekteli durumda olduğu bulunmuştur. Bu çalışmada, GLRaV-3 en yaygın virüs (%87,9) olarak belirlenmiş, bunu GVA (%69,4), GFkV (%51,9), GLRaV-1 (%36,8), GLRaV-2 (%19,1), GFLV (%18,2) ve GVB (%14,8) takip etmiştir. En yüksek enfeksiyon oranları (%100 ve 99,2) Bizeret ve Cape Bon bölgelerinde ve genç olan bağlara (%81,1) nazaran 20 yaşın üzerindeki bağlarda daha yüksek (%98,5) bulunmuştur. Ana bitki parsellerindeki anaçlar pratikte tüm test edilen virüslerden arı durumda (81 bitkiden sadece 1'i infekteli), bunun yanında *Vitis vinifera* ana bitkilerinde şiddetli enfeksiyonlar (341 örnekten %67,4'ü) bulunmuştur. Sofralık üzüm çeşitlerinde şaraplık üzüm çeşitlerine göre daha fazla infekteli bitki (sırasıyla %92,6 ve %47,9) belirlenmiştir. Ana bitki parsellerinde en belirgin virüsler GLRaV-3 (%41,3) olarak belirlenmiş, bunu GFkV (%36,7), GVA (%27,9), GLRaV-1 (%17) ve GLRaV-2 (%15,2) izlemiştir. GFLV ve GVB çok daha düşük oranlarda (sırasıyla %1,5 ile %0,6) saptanmıştır. Ayrıca 110R ve *Vitis riparia* indikatörlerde damar nekrozu ve damar mozayığı belirlenmiştir.

Milkus ve Goodman (1999), Missouri'de yapmış oldukları çalışmalarda virüs ve virüs benzeri hastalık etmenlerinin surveyini gerçekleştirmişlerdir. Araştırmacılar, yapmış oldukları testler sonucunda GFLV, GFkV, GVA, GLRaV-1 ve GLRaV-3'ünü belirlemişlerdir. ELISA testleri sonucunda bazı Fransız hibridleri ve Amerikan çeşitleri GLRaV-3 ile %100 oranında infekteli bulunmuştur.

Tzeng ve ark. (1999), yapmış oldukları çalışmalarda 204 asma çeşidi ve ıslah hattını incelemişler ve yaklaşık olarak %52 oranında GLRaV ile enfeksiyon belirlemişlerdir. Survey



yapılan asmalarda %30 oranında GLRaV-3 ve %31 oranında GLRaV-4 enfeksiyonu belirlemişlerdir.

Köklü ve Baloğlu (2000), Trakya'da bazı üzüm çeşitlerinde yapmış oldukları çalışmalarda, test ettikleri 421 asma bitkisinde GLRaV 1, GLRaV 2, GLRaV 3 ve GLRaV 7 enfeksiyonlarının yaygınlıklarını araştırmışlardır. GLRaVs test edilen 421 bitkiden 268'inde bulunmuş, en yüksek enfeksiyon oranı GLRaV 1 (%37,05) olarak bulunmuş, bunu GLRaV 3 (%33,01), GLRaV 2 (%7,83) ve GLRaV 7 (%4,03) izlemiştir.

Digiario ve ark. (2000), İtalya'nın güneyinde üç yıllık süre boyunca (1997-1999) asma yetiştirme alanlarında ticari bağlarda son zamanlarda ülkeye getirilen sofralık çeşitlerde *Grapevine leafroll associated virus*'lerinin (GLRaV-1, -2, -3, ve -7), GVA, GVB, GFLV ve GFkV'nin belirlenmesi amacıyla ELISA testleri gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmada, arazi çalışmaları esnasında yaygın olarak asma yaprak kıvrılması ve rugose wood belirtileri gözlenmiştir. Toplamda 24 farklı çeşide ait 1387 asma incelenmiş ve en az 1 virüs ile enfeksiyonlar örneklerin % 80'inde belirlenmiştir. GFkV ve GLRaV-3 en yaygın virüsler olarak (sırasıyla %58,5 ve %56,2 oranlarında) tespit edilmiş, bunları GVA (%32,2) ve GLRaV-2 (%31,6) izlemiştir. GLRaV-1, GFLV ve GVB daha düşük oranlarda (%6,8 ile %10,5 arasında) belirlenmesine rağmen GLRaV-7 belirlenememiştir.

Herrera ve Madariga (2001), 1996-2000 yılları arasında büyüme devrelerinde, GFLV, GLRV, ToRSV (*Tomato ringspot virus*) ve CLRV'nin (*Cherry leaf roll virus*) asma üretim ve çoğaltma materyallerinde yaygınlıklarını belirlemek amacıyla Şili'nin orta kesimlerinde surveyler gerçekleştirmişlerdir. Toplamda 33 lokasyonda 16974 örnek üzerinde çalışmışlardır. Tüm alanlarda, her 10 sıradan birinden 10'uncu bitkiden örnek alınmıştır. ELISA testleri kullanarak yapılan çalışmalarda GFLV, GLRV, ToRSV ve CLRV sırasıyla %0,2, %0,6, %8,6 ve %0,2 oranlarında saptanmıştır. Örnekleme alanları arasında %0 ile %72,6 arasında değişen farklılıklar belirlenmiştir. Ana çoğaltma materyallerinde viral enfeksiyonları %22,1 oranında olduğu, ToRSV'nin en yaygın virüs olduğu sonucuna varılmıştır.

Gangl ve ark. (2001), Avusturya'nın Carnuntum bölgesinde ELISA kullanarak yaptıkları çalışmalarda GLRaV-1'in %31, GFkV'nin %12 ve GLRaV-3'ün %5 oranlarında tespit edildiğini bildirmişlerdir.

Avgelis ve Boscia (2001), 1997-1999 yılları arasında yapmış oldukları survey çalışmalarında ticari ve çeşit koleksiyonlarının bulunduğu bağlarda görünüşte simptomsuz ve semptomlu bitkilerden topladıkları örneklerde ELISA testleri sonucunda GLRaV-7'nin oldukça yaygın olduğunu belirlemişlerdir.

Golino ve ark. (2002), A.B.D. Kaliforniya'da yapmış oldukları çalışmalarda *Pseudococcus longispinus*, *Pseudococcus viburni*, *Pseudococcus maritimus* ve *Planococcus citri* unlu bitlerinin Asma yaprak kıvrılması ile ilişkili virüsleri taşıyabildiklerini belirlemişlerdir. Ayrıca yaptıkları çalışmada GLRaV-5'in *Pseudococcus longispinus* ile taşındığını bildirmişlerdir.

Fajardo ve ark. (2002), *Grapevine leafroll-associated virus*'leri ile ilişkili olarak yapmış oldukları çalışmalarda GLRaV-1 ve GLRaV-3'ün DAS-ELISA ile tespit edildiğini ve test edilen örneklerde sırasıyla %6,9 ve %14,7 oranlarında bulunduğunu, GLRaV-2, -5 ve -7'in tespit edilmediğini bildirmişlerdir.

Çiğsar ve ark. (2002), yapmış oldukları survey çalışmalarında Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi 'nde (Adıyaman, Diyarbakır, Mardin, Şanlıurfa, Elazığ) ve İç Anadolu Bölgesinde (Nevşehir) virüs ve virüs-benzeri hastalıkları belirlemek amacıyla survey çalışmaları gerçekleştirmişlerdir. Survey yapılan pek çok bölgede asma kısa boğum(yelpaze yapraklılık) belirtileri gözlemişler, asma yaprak kıvrılması belirtilerinin Adıyaman, Şanlıurfa, ve Elazığ'da özellikle Antep Karası, Humusi, Kohnu ve Siyah Kabarcık çeşitlerinde görüldüğünü bildirmişlerdir. Test ettikleri 535 örnekten 296'sının (%55,3) infekteli bulunduğunu, bunların %11,4'ünün en az 1 virüs %43,9'unun birden fazla virüs ile infekteli olduğunu bildirmişlerdir. GVA'nın en yaygın virüs olduğunu (%42,4), bunu GLRaV-1'in (%38,5), GFLV'nin (%10,7) ve GFkV'nin (%7,1) izlediğini belirtmişlerdir. GLRaV-3 test edilen örneklerde %2,4 oranında belirlenmiştir. GLRaV-2, GLRaV-6, GVB ve ArMV %1'den daha düşük oranlarda belirlenmiş, GLRaV-7 ise bu çalışmada belirlenmemiştir.

Gangl ve ark. (2002), 2000 ve 2001 yıllarında Avusturya'nın Styria bölgesinde yapmış oldukları çalışmalarda ELISA ile test edilen örneklerde GLRaV 1'in %44'e kadar varan oranlarda, ArMV'nin ise %59'a kadar varan oranlarda pozitif bulunduğunu bildirmişlerdir.

Kuniyuki ve ark. (2002), Brezilyanın Sao Paulo eyaletinde yapmış oldukları çalışmalarda en az 8 birbirinden farklı klosterovirus olarak isimlendirilen GLRaVs (*Grapevine leafroll-associated viruses* 1-8) bazılarının yaygınlıklarını belirlemek amacıyla surveyler gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada, GLRaV-1 ve GLRaV-3 için DAS-ELISA, GLRaV-2 and GLRaV-3 için ise F(ab')<sub>2</sub> ELISA kullanmışlardır. Dormant kalemler, asma alt yapraklarının petiol ve damarları antijen ekstraksiyonunda kullanılmıştır. Çalışmada, daha önce aşı inokulasyonu ile indikatör bitkiler ile indekslenen 25 çeşitte; GLRaV-1 test edilen 144 örnekte %8,3, GLRaV-2 test edilen 160 örnekten %25,6'ında ve GLRaV-3 test edilen 192 örnekten %88'inde belirlenmiştir.

Gangl ve ark. (2003), Avusturya'nın Wachau ve Southern Burgenland bölgelerinde yapmış oldukları çalışmalarda bağlarda 14 virüsün yaygınlığını araştırmışlardır. Wachau bölgesinde GLRaV-1, GLRaV-3, GFkV ve ArMV belirlenmiş, GLRaV-1'in %39 yaygınlıkta olduğu, GFkV'nin diğer bağ alanlarına göre daha düşük oranlarda belirlendiğini ifade etmişlerdir. Southern Burgenland bölgesinde ise GLRaV 3, GFkV ve ArMV diğer bağ yetiştirilen bölgelerle kıyaslanamayacak kadar nadir seviyelerde bulunmuştur.

Kominek ve Holeinova (2003), Çek Cumhuriyeti'nde yaptıkları çalışmada 8 asma ıslah istasyonundan 7 anaç, 40 çeşit, 109 asma klonundan toplam 330 bitkide ekonomik olarak önem taşıyan 7 virüsün varlığını belirlemişlerdir. Araştırmacılar, test ettikleri 330 bitkiden 148'inin en az 1 virüs ile infekteli olduğunu bildirmişlerdir.

Vingione ve ark. (2003), asma hastalıkları ile ilişkili virüslerin Reggio Emilia bağlarında ortaya çıkması ile ilgili olarak farklı virüslerin varlığı ve yaygınlığını belirlemek amacıyla çalışmalar yapmışlardır. Spesifik bir hastalık belirtisine sahip olmaksızın 480 örnek 1998'den 2001 yıllarına kadar toplanmış ve *Grapevine fanleaf virus*, *Grapevine fleck virus*, *Grapevine leafroll associated viruses* (GLRaV 1, GLRaV 3, GLRaV 6, GLRaV 7, GLRaV 2), *Grapevine virus A* ve *Grapevine virus B* infeksiyonları açısından ELISA ile test edilmişlerdir. Örneklerin %60'ı, özellikle GLRaV-1, GLRaV-3 ve GVA açısından pozitif bulunmuştur. Standart ve sertifikalı çeşitler arasında bir fark bulunmamış, fakat Ancellotta and Lambrusco Salamino isimli iki çeşit arasında infeksiyon oranlarında farklılık görüldüğü bildirilmiştir.

Kuniyuki ve ark. (2003), Brezilya'nın 4 eyaletinde yaptıkları çalışmada DAS-ELISA kullanarak asma yaprak kıvrılması ile infekteli asma materyallerinde GLRaV-6'in yaygınlığını araştırmışlardır. Virüsün, sırasıyla %100 ve %42,8 oranlarında infeksiyona sahip Cardinal ve Red Globe dışındaki sofralık çeşitlerde düşük oranlarda belirlendiğini belirtmişlerdir.

Ahmed ve ark. (2004), Mısır'ın Nil deltası ve son zamanlarda kullanılmaya başlanan çöl bölgesinde ana asma yetiştirme alanlarında ticari bağlarda virüs ve virüs benzeri hastalık etmenleriyle ilgili olarak çalışmalar yapmışlardır. Arazide gözlenen ve belirlenen yegane symptom siyah üzüm çeşitlerindeki asma yaprak kıvrılması belirtileridir. Köklendirilmiş ve serada büyütülmüş yaklaşık 300 adet örnekten (toplam örneklerin %40'ı) yapılan mekanik inokulasyon çalışmalarında otsu indikatör bitkilerde herhangi bir belirtiyeye rastlanmamıştır. Yapılan ELISA testleri test edilen Avrupa asmalarının %78'inin (664'den 521'i) en az bir (%29) veya daha fazla virüs (%49) ile infekteli olduklarını göstermiştir. *Grapevine virus A* (GVA) en yaygın virüs olarak belirlenmiş, bunu *Grapevine leafroll-associated virus 3* (GLRaV-3) (%55,9) izlemiştir. Test edilen tüm diğer virüsler seyrek olarak belirlenmiştir, örneğin *Grapevine leafroll-associated virus 1* (GLRaV-1) (%1,8), *Grapevine leafroll-*

*associated virus 2* (GLRaV-2) (%1,4 oranında), *Grapevine virus B* (GVB) (%0,6), *Grapevine fleck virus* (GFkV) (%0,2) belirlenmiş, fakat *Grapevine fanleaf virus* (GFLV) virüsler ise belirlenmemiştir. Yerel çeşitlerde infeksiyon oranları (%86) daha da fazla bulunmuştur, Mısır'ın 2 önemli üzüm çeşidi olan 'Banaty Abiad' ve 'Romy Ahmer' infeksiyon oranları sırasıyla %78 ve %89, Fayoum bölgesindeki en önemli çeşit 'Fayoumy' ise %96'lık oranda virüs infeksiyonuna sahip bulunmuştur. Test edilen bazı yerel çeşitlerin, 'Farg El-Tair', 'Siwi Abiad', 'Ta'afi', 'Romy Abiad', 'Eswid El-Wady', 'Edkawy' and 'Bez El-Anza', tamamı infekteli bulunmuş, ithal edilen Avrupa asma çeşitlerinde yüksek oranda (%60) infeksiyon saptanmış, Amerikan asma anaçlarında sanitasyon durumu nispeten daha iyi (%11,5 infeksiyon) bulunmuştur. Anaçlarda, GVA ve GLRaV-3 infeksiyon oranı %5,5 olarak bulunmuş, GVB ve GLRaV-1 infeksiyonları çok düşük düzeyde tek tük belirlenmiştir.

Çin'in Sichuan eyaletinde bağ virüsleriyle ilgili olarak bir arazi sürveyi esnasında 48 adet gövde örneği toplanmış ve DAS veya TAS-ELISA ile test edilmek amacıyla İtalya'ya gönderilmiştir (LiouXiao ve ark. 2004). Bu örneklerde, *Grapevine virus A*, *Grapevine virus B*, *Grapevine fanleaf virus*, *Grapevine fleck virus*, *Grapevine leafroll-associated virus 2* ve *Grapevine leafroll-associated virus 3*'ü içeren 6 adet virüs sırasıyla %14,6, %8,3, %10,4, %27,1, %14,6 ve %20,8 oranlarında tespit edilmiştir. Test edilen diğer 2 virüs, *Grapevine leafroll-associated virus 1* ve *Arabis mosaic virus* tespit edilememiştir (LiouXiao ve ark. 2004).

Anfoka ve ark. (2004), Ürdün'de yaptıkları çalışmalarda genel olarak asma yetiştiriciliğinin yapıldığı 6 lokasyonda *Grapevine fanleaf virus* (GFLV) ve *Grapevine leafroll-associated virus 3* (GLRaV-3)'ü DAS-ELISA ile tespit etmişlerdir. Spesifik primer çiftlerini kullanarak Immunocapture-reverse transcriptase-polymerase chain reaction (IC-RT-PCR) ile simptomatik asma dokularında GLRaV-3'ün RNA-dependent RNA polymerase (*RdRp*) geni ve GFLV'nin coat protein (*CP*) geninin fragmentlerini amplifiye etmişlerdir. Klonlama ve gen dizilemeden sonra, amplifiye edilmiş fragmentler GenBankasında saklanmıştır. Eşleştirme analizleri, GFLV'nin Ürdün izolatının (GFLV-JOR) amplifiye edilmiş CP gen fragmentinin dünyanın farklı bölgelerinden 11 GFLV izolatı ile %82-88 oranında benzerlik gösterdiğini ortaya çıkarmıştır. GLRaV-3'ün Ürdün izolatının (GLRaV-3-JOR) *RdRp* geninin amplifiye edilmiş fragmenti ile Brezilya, ABD, Çek Cumhuriyeti ve Çin'den olan izolatlar arasında yüksek derecede benzerlik gözlenmiştir.

Alkowni ve ark. (2004), *Vitis vinifera*'da asma yaprak kıvrılma belirtileri ile ilişkili bir virüs, asma yaprak kıvrılması ile ilişkili virüsler (GLRaVs) için mevcut olan tüm RT-PCR testlerinde tespit edilemediğinden dolayı ileri aşamada testler için seçmişlerdir. İnfekteli

materyallerden ekstraktlarla mevcut GLRaVs için yapılan tüm ELISA testleri de negatif bulunmuştur. Bununla beraber, bilinmeyen bir virüs indikatör konukçu, *V. vinifera* cv. Cabernet Franc, üzerinde tipik asma yaprak kıvrılması belirtilerine neden olmuştur. Bu patojen için GLRaV-9 ismi geçici olarak önerilmiştir.

Poljuha ve ark. (2004), ticari olarak önemli beş üzüm çeşidi (Jarbola, Borgonja, Teran, Harvatica ve Muscat Rose of Poreč) Hırvatistan'da Istria'da toplama, klonal seleksiyon ve asma genotipleme işlemleri esnasında virüs ve virüs-benzeri hastalık etmenleri açısından survey yapılmıştır. *Grapevine fanleaf virus*, *Grapevine fleck virus* (GFkV), *Arabis mosaic virus* (ArMV), *Grapevine virus A* (GVA) ve *Grapevine leafroll-associated virus 1* ve *3* (GLRaV-1 ve GLRaV-3) ELISA ile analiz edilmiştir. Test edilen virüslerden ArMV hariç 5'i tespit edilmiş, bir çeşitte GLRaV-3 ile infeksiyon %100 oranında belirlenmiştir. Karışık infeksiyonlar, sıklıkla GFkV ve GLRaV-3 belirlenmiştir.

Rakhshandehroo ve ark. (2005), İran'da Şubat ve Eylül 2003'te asmaları (*Vitis vinifera*) infekte eden virüslerin sıklığı ve dağılımını belirlemişlerdir. İran'daki 10 eyaletten 56 farklı bağdan toplam olarak 238 simptomlu ve 1314 simptomsuz yaprak örneği toplanmış ve *Grapevine fanleaf virus* (GFLV), *Grapevine fleck virus* (GFkV), *Grapevine virus A* (GVA), *Arabis mosaic virus* (ArMV), *Grapevine leafroll associated virus-3* (GLRaV-3), *Raspberry ringspot virus* (RpRSV) ve *Tobacco ringspot virus* (TRSV) infeksiyonları açısından ELISA ile testlenmiştir. Virüsler, tüm kontrol edilen İran bağlarının tamamında bulunmuştur. Virüslerin bulunma sıklıkları sırasıyla GFLV (%11.1), GFkV (%8.6), GVA (%8,4), ArMV (%6,6), GLRaV-3 (%6,4), RpRSV (%2,8) ve TRSV (%0,35) olarak belirlenmiş, GFLV hem tekli hem de karışık infeksiyonlar toplam örneklerin %11,1'de en yaygın virüs olarak bulunmuştur. GFLV ve GVA İran'daki bağ alanlarından ilk defa bildirilmiştir.

Martin ve ark. (2005), Washington ve Oregon'daki bağlarda (*Vitis* spp.) önemli bağ virüsleri açısından survey gerçekleştirmişlerdir. Washington'da 1522 asmadan toplanan örnekler *Rupestris stem pitting associated virus* (RSPaV), *Grapevine fanleaf virus* (GFLV), *Arabis mosaic virus* (ArMV), *Tomato ringspot virus* (ToRSV) ve *Grapevine leafroll associated virus-3* (GLRaV-3) için test edilmişlerdir. Testler, Washington'dan toplanan 420 örnekte GLRaV-1 ve -2 için de gerçekleştirilmiştir. Oregon'dan toplanan 240 örnek GLRaV-1, -2, ve -3 bakımından test edilmiştir. Ek olarak *Xiphinema americanum* nematodunun yüksek popülasyonlarına sahip olduğu bilinen 40 bağ alanından toplanan 2880 örnek ArMV, ToRSV ve GFLV açısından test edilmiştir. GLRaV-1, -2 ve -3 virüslerinin infeksiyon oranları Washington'dan toplanan örneklerde %2,6, %0,2 ve %6,5 oranında, Oregon'dan toplanan

örneklerde %3,0, %0,4 ve %4,4 olarak belirlenmiştir. RSPaV, Washington'dan toplanan örneklerin %4,6'sında belirlenmiştir. ToRSV, ArMV ve GFLV Oregon ve Washington'dan toplanan örneklerde belirlenmemiştir.

Kominek ve Bryxiova (2005) Çek Cumhuriyeti'nde Karlštejn'deki Bağcılık Araştırma İstasyonu'nda yaptıkları araştırmada toplam olarak 33 asma bitkisini, asma yaprak kıvrılması hastalığı açısından değerlendirmişlerdir. GLRaV-1 tespit edilmesi amacıyla double-antibody sandwich ELISA (DAS-ELISA), RT-PCR ve non-radiactive proplar ile moleküler hibridizasyon test kullanarak tespit etmişlerdir. Her iki moleküler metod GLRaV-1'in heat-shock protein 70 (HSP70) tespitine dayalı ve DAS-ELISA'ya kıyasla GLRaV-1'in tespitinde yüksek bir duyarlılık göstermişlerdir. RNA probları, uygulanmaları esnasında RT-PCR'ı daha az güvenilir kılabilen, özellikle RT-PCR primerleri tarafından hedeflenen genom bölgesinde değişkenlik oluştuğunda, potansiyel küçük dizi değişkenliklerini aşabilmelerinden dolayı, GLRaV-1 tespitinde daha uygun kabul edilmektedir. Ek DAS-ELISA'ya dayanarak, test edilen bitkilerde GLRaV-1 ve GLRaV-3 sık sık karışık infeksiyon şeklinde ortaya çıkmış, fakat test edilen bitkilerde GLRaV-1 ve *Grapevine virus A* (GVA) veya *Grapevine fleck virus* (GFkV) ile infeksiyon, veya GLRaV-1, GLRaV-3 ve GFkV ile çoklu bir infeksiyon daha az sıklıkta ortaya çıkmıştır. Yukarıda sözü edilen 4 virüsün aynı anda infeksiyonu ise henüz belirlenmemiştir.

Roomi ve ark. (2006), İran'ın 4 eyaletinde (Fars, Eastern Azerbaijan, Western Azerbaijan ve Kohgiluyeh-Boyerahmad) *Grapevine leafroll-associated virus*'ler (GLRaV-1, -2, -3, -4, -5 ve -9) ve *Grapevine virus A* (GVA)'nın bağlardaki varlığı ve yaygınlığını araştırmışlardır. Bu virüslerin sıklığı da bu 4 eyalette belirlenmiştir. Asma kabuk dokularından sıyrılmış kabuklardan ekstrakte edilmiş total RNA spesifik primerlerle one-tube RT-PCR ile analiz edilmiştir. GVA ve GLRaV-1, -2, -4 ve -5'lerin beklenen ürünleri tüm eyaletlerden toplanan örneklerden elde edilmiştir. Bununla beraber, sadece Fars ve Kohgiluyeh-Boyerahmad'da belirlenen GLRaV-9'dan elde edilen PCR fragmenti boyutu beklenenden daha kısa bulunmuştur. Sağlıklı kontrol bitkilerinde herhangi bir PCR ürünü bulunmamıştır. Test edilen 609 örnekten elde edilen sonuçlar 4 eyalette GVA ve GLRaV'nin çok yaygın olduğunu ortaya koymuştur. GVA en yaygın virüs olarak (%18,22) belirlenmiş ve bunu GLRaV-1 (%13,46) izlemiş, bu 2 virüs sırasıyla toplam infekteli bitkilerin %38,7 ve %24,5'ini oluşturmuşlardır. Bazı örneklerin GLRaV-1+GVA, GLRaV-2+GVA veya GLRaV-4+GLRaV-5+GLRaV-9 şeklinde infeksiyon içerdiği belirlenmiştir.

Mslmanieh ve ark. (2006), Suriye'nin 7 farklı eyaletinde (Aleppo, Dara'a, As Suwayda, Al Qunaytirah, Homs, Hamah and Tartous) ticari bağlarda ve fidanlıklarda virüs ve

virüs-benzeri hastalıkların sürveyini gerçekleştirmişlerdir. Laboratuvar testleri için örnekler 835 bireysel asmadan (735 *Vitis vinifera* ve 6 hibritten 100 anaç) rastgele toplanmıştır. Yalnızca, *Grapevine fanleaf virus* (GFLV), *Arabis mosaic virus* (ArMV) ve *Grapevine virus A* (GVA) otsu indikatör bitkilerden mekanik inokulasyonla elde edilen virüslerdir. Damar nekrozu 110R indikatörlerine aşılana örneklerden %53 kadarında gelişmiş, damar mozaığı ise *Cornalegra* çeşidinden alınıp *V. riparia* üzerine aşılana örneklerden gelişmiştir. ELISA ile test edilen *V. vinifera* bitkilerinden (735'ten 522'si) toplam %71'i bir (%14,8) veya daha fazla virüs (%55,8) ile infekteli bulunmuştur. GVA en yaygın virüs (%54,7) olarak bulunmuş, bunu sırasıyla *Grapevine leafroll-associated virus 1* (GLRaV-1, %47,3), *Grapevine fleck virus* (GFkV, %29,7), ve *Grapevine leafroll-associated virus 3* (GLRaV-3, %23,9) izlemiştir. Diğer ekonomik olarak önemli virüsler seyrek olarak rastlanmıştır, örneğin *Grapevine leafroll-associated virus 2* (GLRaV-2, %9), GFLV (%0,8) ve ArMV (%0,1). En önemli Suriye üzüm çeşitlerinde, örneğin Hellwany, Salty, Balady ve Zeiny, infeksiyon oranları ortalaması %44 ile %91 arasında değişmiştir. En yüksek infeksiyon oranları Şam'da (%90) belirlenmiş, diğer eyaletlerdeki oranlar Hama dışında (%36), %68 ile %79 arasında değişiklik göstermiştir. Anaçlar daha az infeksiyon oranına sahip (%25 infeksiyon) bulunmuştur. En yaygın virüs olarak GFkV (%22) bulunmuş, GLRaV-3 (%3), GLRaV-1 ve GFLV (%1) ihmal edilebilir düzeyde belirlenmiştir. *Grapevine rupestris stem pitting associated virus* (GRSPaV) RT-PCR ile örneklerin %72,3'da belirlenmiştir. GRSPaV-pozitif asmaların yüksek bir oranı (%80) 110R üzerinde damar nekrozu reaksiyonları geliştirmiştir.

Wang ve ark. (2006), Sichuan-Çin'de yapmış oldukları çalışmalarda farklı asma çeşitlerinden 22 sürgün örneğinde GLRaV-3 'ü tespit etmek amacıyla DAS-ELISA, RT-PCR ve elektron mikroskopunu kullanmışlardır. RT-PCR ve elektron mikroskopinin DAS-ELISA'dan daha duyarlı olduğunu bulmuşlardır. Sichuan eyaletinin 4 bölgesinde (Logng-Quan, Shuang-Liu, Peng-Shan ve Pan-Zhuhua) toplam 183 örnek DAS-ELISA ile test edilerek GLRaV'nin varlığı araştırılmıştır. Sonuçlar ortalama infeksiyonun %39,9 civarında olduğunu, en yüksek oranın Peng-Chan'da bulunduğunu göstermiştir. Peng-Shan'dan alınan örneklerin analizi Seedless Zaohong, Seedless Jingxing, Yatomi Rosa ve Benni Fuji klonlarının tamamen infekteli olduğunu, Jingya ve Kyoho klonlarının infekteli olmadığını göstermiştir.

Cabaleiro ve Segura (2006), GLRaV-3'ün taşınması dinamiklerinin araştırılması amacıyla, Rías Baixas (Galiçya, İspanya)'da bir bağda farklı parsellerde infeksiyon sıklığının zaman-adedini rapor etmişler ve analiz etmişlerdir. Düşük popülasyonlarda olmakla birlikte çok yaygın olan *P. citri*'nin olduğu çeşitli parsellerde 15 yıl boyunca epideminin gözlenmesinden sonra GLRaV-3 infeksiyonu %100'e yaklaşmıştır. Bu çalışmada, iki parselde

virüsten ari bitkiler infekteli olanlara yakın dikilmişler ve 8-9 yıl sonra bu bitkilerin %80'den fazlası GLRaV-3 ile pozitif bulunmuştur (yıllık ortalama infeksiyon oranı %7,8-12,4).

Zorloni ve ark. (2007), Lombardia'da son yıllarda 12 farklı lokal varyeteye ait 407 aday klonda *Ampelovirus*'ler GLRaV-1 ve GLRaV-3, ve *Closterovirus* GLRaV-2 (*Grapevine leafroll associated virus 1, 2 ve 3*), *Nepovirus*'ler GFLV (*Grapevine fanleaf virus*) ve ArMV (*Arabis mosaic virus*), *Maculavirus* GFkV (*Grapevine fleck virus*), *Vitivirus*'ler GVA (*Grapevine virus A*) ve GVB (*Grapevine virus B*)'nin varlığını tespit etmek amacıyla ELISA testleri yapmışlardır. Tüm seçilen klonlar belirgin hastalık simptomlarını göstermeseler de, büyük çoğunluğu (%74) bir veya daha çok virüs ile infekteli bulunmuştur. GLRaV-1 ve GLRaV-3 infeksiyon tipi en yaygın bulunma şeklidir (sırasıyla 156 ve 122 infekteli bitki), bunu GVA sıklığı (108 infekteli bitki) izlemiştir. Moradella çeşidine ait 36 adet test edilen bir aday klon virüsten ari bulunmuş, Croatina çeşidinde test edilen 84 aday klondan 35'i, Croa çeşidinde test edilen 66 klondan 21'i ve Merlina çeşidinde test edilen 22 klondan 9'u virüsten ari dururmda belirlenmiştir.

Mahfoudhi ve ark. (2007), dormant asma sürgünlerinden örnekler toplamışlar ve indirekt Biotin Stepravidin ELISA ile GLRaV-5'e özel antiserumlarla test etmişlerdir. Serolojik analizler örneklerin %47'sinin GLRaV-5 ile infekteli olduğunu göstermiştir. GLRaV-5'in tanılanması ve diğer asma yaprak kıvrılması virüslerinin belirlenmesi amacıyla şiddetli yaprak kıvrılması belirtilerine sahip asmalardan örnekler alınmış ve total RNA ekstraktları 6 örnekten alınarak RT-PCR ile Waite Diagnostics'te test edilmişlerdir. RT-PCR ve ELISA ile elde edilen kıyaslamalı sonuçlarda 6 örnekten 1'i GLRaV-5, 6 örnekten 5'i GLRaV-9 ile infekteli bulunmuştur.

Romanazzi ve ark. (2007), 41 çeşide ait yaşlı ve genç bağlarda (2-6 yaş) bulunan ekotipler ana asma virüslerinin; *Grapevine virus A* (GVA), *Grapevine virus B* (GVB), *Grapevine fanleaf virus* (GFLV), *Grapevine fleck virus* (GFkV), *Grapevine leafroll-associated virus 1, 2, 3 ve 7* (GLRaV-1, GLRaV-2, GLRaV-3 ve GLRaV-7), araştırılması amacıyla immunolojik testlere tabi tutmuşlardır. Yaşlı bağlarda, bitkilerin yarısı GLRaV-1 ve GVA ile etkilenmiş, GFkV (%24,4), GLRaV-3 (%14,4) ve GFLV (%11,1) bunu izlemiştir, halbuki genç bağlarda 4 bitkiden sadece 1'i GFkV, GLRaV-3 and GLRaV-1 ile infekteli bulunmuş, bunları GVA (%13,9) izlemiştir. Verdiccio'da en yüksek bulunma oranına GVA ve GFkV ile ulaşılmış (infekteli bitkilerin %28-29'u), GLRaV-3 (%24), GLRaV-1 (%18) ve GFLV (%13)'nin düşük oranlarda bulunduğu belirlenmiştir. Herşeyden önce, yaşlı bağlarda %74,5, çoğu klonal ve sanitari seleksiyona tabi tutulmuş ve daha sonrasında tarlada belirti



göstermeyenler en az bir virüs ile etkilenmiş durumda bulunmuş ve genç bağlarda viral enfeksiyon sıklığı %58,8 olarak belirlenmiştir.

Akbaş ve ark. (2007) tarafından, Orta Anadolu'da asma yaprak kıvrılmasının yaygınlıklarını belirlemek için survey gerçekleştirilmiştir. Arazi çalışmaları ve örneklerin toplanması 9 önemli bağ alanında gerçekleştirilmiştir. Toplam 622 bitkiden örnekler toplanmış ve *Grapevine leafroll-associated virus 1, 2, 3 ve 7* (GLRaV-1, -2, -3 ve -7). Teşhis testlerine ve surveylere dayanarak, 41 çeşidin 27'sinde ve 622 örnekten 95'inde (%15,27) en az 1 virüs ile enfeksiyon belirlenmiştir. Bu çalışmada GLRaV-1 en yaygın virüs (%8,36) olarak belirlenmiş, bunu GLRaV-3 (%5,78), GLRAV-7 (%3,86) ve GLRAV-2 (%2,41) izlemiştir.

Ghomi ve ark. (2007), İran'ın Kuzey-Doğu eyaletlerinde (Kuzey Horasan, Razavi Horasan, Semnan ve Golestan) bağlarda *Grapevine fanleaf virus* (GFLV), *Grapevine leafroll associated virus 3* (GLRaV-3) ve *Grapevine virus A* (GVA) belirlemek amacıyla surveyler gerçekleştirmişlerdir. Mozaik, anormal boğum arası, Z şekli, anormal sürgün gelişimi ve büyümede azalma belirtileri bir kaç bitkide belirlenmiştir. Asmalardan 588 örnek toplanarak 3 virüsün varlığını tespit etmek amacıyla dormant sürgünler, genç yapraklar, sürgün uçları ve petioller DAS-ELISA ile testlenmiştir. Test edilen 588 örnekten 78'i en az bir virüs ile infekteli bulunmuştur. ELISA testleri, GFLV, GLRaV-3 ve GVA'nin test edilen örneklerde sırasıyla %7, %6,6 ve %3 oranlarında bulunduğunu göstermiştir.

Jaragula ve ark. (2008), Washington eyaleti bağ alanlarından 19 bağdaki 13 çeşitten yaklaşık olarak 300 örnek toplamışlar, test ettikleri 5 çeşide (Cabernet Sauvignon, Merlot, Pinot Noir, Mourvedre ve Lagrein) ait 14 örnekte GLRaV-9 enfeksiyonu bakımından pozitif sonuç belirlemişlerdir.

Golino ve ark. (2008), asma yaprak kıvrılması hastalığının yayılma oranı 5 yıllık (2002-06) çalışma sonucunda Kaliforniya'daki Napa Vadisi bağlarında değerlendirilmiş ve yıllık ortalama oran %10'dan fazla bulunmuştur. Asma yaprak kıvrılması hastalığının asma unlu bitinin (*Pseudococcus maritimus*) düşük popülasyonları ile taşınabildiği ve bilinmeyen bir nedenden dolayı Napa vadisinde en azından bir bağda hızla yayıldığını bildirmişlerdir.

Tsai ve ark. (2008), *Grapevine leafroll associated virus 3* (GLRaV-3)'ün asma unlu biti ile taşınma karakteristiklerini çalışmışlardır. Elde ettikleri sonuçlar asma unlu bitinin GLRaV-3'ü semipersistent bir şekilde taşıdığını göstermiştir. İlk çıkan nimfler, ergin olan unlu bitlerden daha etkili bir taşıma gerçekleştirmektedir. Virüsün taşınması, 1 saatlik bir bünyeye alma periyodundan sonra oluşmakta ve 24 saatlik bir bünyeye alma periyodu ile en yüksek değere ulaşmaktadır. Unlu bitler 24 saatlik bir bünyeye almadan sonra GLRaV-3'ü

kaybetmekte ve infektivite virüs bünyeye alındıktan 4 gün sonra kaybedilmektedir. RT-PCR çalışmaları neticesinde dişi bireylerden sonraki döllere virüsün geçmediğini ortaya koymuştur.

Engel ve ark. (2008), Şili'de Black Seedless çeşidinde ELISA ve RT-PCR analizleri ile yapmış oldukları çalışmalarda GLRaV-7 ve GLRaV-9'un varlığını bildirmişlerdir.

Escobar ve ark. (2008), GLRaV-4'ün Şili'de varlığını tespit amacıyla Şili'nin farklı bölgelerinden 12 farklı çeşide ait 35 dormant sürgün bitki örneği toplamış ve RT-PCR ile test etmişler ve 2 örnekte (ikisi de Thompson Seedless çeşidi) infeksiyon belirlemişlerdir.

Mahfoudhi ve ark. (2008), Tunus'ta yapmış oldukları çalışmalarda sofralık üzüm çeşitlerinde asma yaprak kıvrılma virüslerinin (GLRaVs) bulunuşu ve dağılımını belirlemek amacıyla çalışma gerçekleştirmişlerdir. Asma yaprak kıvrılması genelde tüm survey yapılan alanlarda belirlenmiştir. Toplam olarak 712 örnek rastgele toplanarak ELISA ile test edilmiştir. ELISA testleri sonucunda asmaların %81,5'inin en az 1 (%35,7) veya daha fazla virüs (%45,8) ile infekteli olduğunu ortaya çıkarmışlardır. GLRaV-3 en yaygın virüs olarak ortaya çıkmış (%76,3), bunu GLRaV-5 (%38,5), GLRaV-6 (% 13,2), GLRaV-1 (%9,1), GLRaV-2 (%6,3) ve GLRAV-7 (%0,9) izlemiştir. GLRaV-3 ve GLRaV-5, iki unlu bitle-taşınan *Ampelovirus*, test edilen örneklerin %35,9'inde karışık infeksiyon halinde bulunmuştur. En yüksek infeksiyon oranı, İtalya çeşidinin %79,5 oranında infekteli olduğu Cape Bon bölgesinde (%81,7) bulunmuştur. Sidi Bouzid'de ana çeşit olan Superior seedless'te infeksiyon oranı %75 olarak belirlenmiştir. Bu çalışma ile GLRaV-6 ve GLRaV-7 Tunus'ta ilk kez belirlenmiştir.

Komínek (2008), Çek Cumhuriyeti'nde ticari bağlarda 16 farklı virüsün varlığını belirlemek amacıyla survey yapılmış, bir yıllık dormant sürgünlerden floem dokuları kullanılarak ELISA gerçekleştirilmiştir. *Grapevine leafroll-associated virus 1*, *Grapevine fleck virus* and *Grapevine virus A* %14 ile %25 arasında değişen oranlarda en yaygın virüsler olarak belirlenmiştir.

Fiore ve ark. (2008), Şili'de 6 bölgeden bağ alanları virüs hastalıkları açısından survey edilmiş ve en önemli virüsler açısından test edilmiştir. ELISA ile 2535 örnek test edilmiş, belirti gösteren ve göstermeyen asmalardan bazı ELISA-negatif örneklerin sonuçları RT-PCR ile teyit edilmiştir. Bu çalışmada test edilen örneklerde *Grapevine fanleaf virus* (GFLV) %6,36, *Grapevine leaf roll associated virus 1* (GLRaV-1) %4,67, *Grapevine leafroll associated virus 2* (GLRaV-2) %16,05, *Grapevine leafroll associated virus 3* (GLRaV-3) %6,41, *Grapevine leafroll associated virus 7* (GLRaV-7) %0,26, *Grapevine fleck virus* (GFkV) %14,99, *Grapevine virus A* (GVA) %5,57 ve *Grapevine virus B* (GVB)

%0,78 oranlarında belirlenmiştir. *Strawberry latent ringspot virus* (SLRSV), *Tomato ringspot virus* (ToRSV) ve *Arabidopsis mosaic virus* (ArMV) tespit edilmemiştir. Şili'de survey yapılan bağ alanlarında ELISA ve RT-PCR dikkate alındığında infeksiyon oranı %32,35 olarak belirlenmiştir. ELISA'dan elde edilen sonuçlara göre virüs infeksiyonları %21,19 (Region Metropolitana) ile %74,26 (Coquimbo) arasında değişmiştir. GLRaV-2'nin Red Globe ırkı ve *Grapevine rupestris stem pitting associated virus* (GRSPaV) tespiti için RT-PCR kullanılmıştır. GVB, GFkV, GRSPaV, GLRaV-2 RG ve GLRaV-7 şili için yeni kayıt olarak bildirilmiştir.

Kuniyuki ve ark. (2008), São Paulo eyaletinde yapmış oldukları çalışmalarda Biotin ELISA ile leafroll ile infekteli asma materyallerinde GLRaV-5'i rapor etmişlerdir. Bu virüs cardinal çeşidinde %100 oranında belirlenmiş, diğer çeşitlerde ise çok düşük oranlarda belirlenebilmiştir. Bu çalışma ile GLRaV-5 ilk kez Brezilya'dan bildirilmiştir.

Eddin ve ark. (2008), asma yaprak kıvrılması ile ilgili olarak 2005-2006 yıllarında Suriye'nin Al-Sweida eyaletinde survey gerçekleştirmişlerdir. Toplanan yaklaşık 800 örnek GLRaV-1, GLRaV-2, GLRaV-3, GLRaV-6 ve GLRaV-7 virüslerinin varlığının belirlenmesi amacıyla DAS-ELISA ile test edilmiştir. Sonbahar ve kış mevsimlerinde 3 vilayetten (Al-Sweida, Dára and Al-Qunaitera) ticari bağ alanlarından ve çeşit koleksiyonlarından bir yıllık olgun sürgünlerden örnekler toplanmıştır. Örneklerde %40,12 infeksiyon belirlenmiş, örneklerin %35,3'ü en az 1 virüs ve %4,9'u birden fazla virüs ile infekteli bulunmuştur. Çeşit koleksiyonlarında en yüksek infeksiyon oranı Al-Qunaitra'da bulunmuş (%78,6) bunu Dára (%39,3) ve Al-Sweida (%23,2) çeşit koleksiyonları izlemiştir. 3 vilayetteki ticari bağ alanlarında infeksiyon oranı %25 ile %30 arasında değişiklik göstermiştir. GLRaV-1 infeksiyon oranı en yüksek olarak (%23,5) belirlenmiş, bunu sırasıyla GLRaV-3 (%14,38), GLRaV-2 (%7,0) ve GLRaV-6 (%0,25) izlemiştir. Bu çalışmada GLRaV-6, Suriye için ilk kayıt olarak bildirilmiştir.

Fuchs ve ark. (2009), New York'ta Finger lake bölgesinde bağ alanlarında leafroll hastalığı ile ilişkili 3 ana virüs, *Grapevine leafroll-associated virus 1* (GLRaV-1), *Grapevine leafroll-associated virus 2* (GLRaV-2) ve *Grapevine leafroll-associated virus 3* (GLRaV-3) surveyi yapılmıştır. Hedef virüsler ELISA testleri sonucunda survey edilen asma bloklarında yaklaşık olarak 3'te 2 (%68,95 örnekten 65'i) oranında belirlenmiştir. Tekli infeksiyonlar GLRaV-1, GLRaV-2 ve GLRaV-3 için test edilen örneklerde sırasıyla %10 oranında (1,124'te 113), %3 (1,124'te 36) ve %15 (1,124'te 173) olarak belirlenmiş, karışık infeksiyonlar %3,6 oranında, özellikle GLRaV-1 ve GLRaV-3 için %2,5 (1124'te 28) olarak belirlenmiştir.

Al-Chaabi ve ark. (2009), Suriye'de 4 vilayette (Dar'a, Al-Sweida, Şam civarı ve Homs) yapmış oldukları çalışmalarda ticari bağlarda ve aşı kaynağı çeşit koleksiyonlarında 2003, 2004 ve 2005 yıllarında sonbahar ve kış döneminde bir yıllık asma sürgünlerinden topladıkları 708 örneği DAS-ELISA kullanarak *Grapevine leafroll-associated virus 1* (GLRaV-1), *Grapevine leafroll-associated virus 2* (GLRaV-2), *Grapevine leafroll-associated virus 3* (GLRaV-3), *Grapevine leafroll-associated virus 7* (GLRaV-7), *Grapevine virus A* (GVA), *Grapevine virus B* (GVB), *Tobacco ringspot virus* (TRSV) ve aşı uyumsuzluğu olayı ile ilişkili *Tomato ringspot virus*'un iki irkının (streyn) (ToRSV-ch ve ToRSV-PYBM) varlığı açısından test etmişlerdir. Örneklerin %28,11'i virüsler ile infekteli bulunmuştur. En yüksek infeksiyon oranı %61,5 olarak özel bağlarda belirlenmiş, çeşit koleksiyonunda infeksiyon oranı %20,5 olarak belirlenmiştir. Araştırmacılar, GLRaV-1'i en yaygın virüs olarak bulmuş, bunu GLRaV-3, GVA, GLRaV-2 ve GVB, sırasıyla %13, %4, %3,8, %1,4 ve %0,14 infeksiyon oranlarında izlediğini, örneklerin %6,64'ü birden fazla virüs ile infekteli bulunduğunu bildirmişlerdir. Yapılan ELISA testleri sonucunda GLRaV-7, TRSV ve ToRSV'nin 2 streyni ile pozitif sonuç elde edilmemiştir.

Buzkan ve ark. (2010), Güneydoğu Anadolu'da yapmış oldukları çalışmalarda *Grapevine leafroll-associated virus-5* (GLRaV-5) surveyi gerçekleştirmişlerdir. GLRaV-5 varlığını tespit etmek için tipik leafroll belirtileri gösteren bitki ve unlu bitleri *Planococcus ficus* (Signoret) kullanarak RT-PCR ile testler gerçekleştirmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre bu çalışmada ilk kez GLRaV-5 infeksiyonu Türk bağ alanlarından bildirilmiştir.

Cretazzo ve ark. (2010), ELISA testi kullanarak klonal seleksiyonda yer alan 46 bağda 193 asmadan örnekleri test etmişlerdir. Manto Negro, Callet ve Moll üzüm çeşitlerinde asma virüslerinden ari olma durumu %6,4, %9,6 ve %11,5 olarak belirlenmiştir. Asma yaprak kıvrılması ile ilişkili virüsler (GLRaVs) Manto Negro, Callet ve Moll üzüm çeşitlerinde sırasıyla %71, %78 ve %60 olarak belirlenmiştir. Her çeşit, GFLV ve GFkV ile yüksek oranda infekteli bulunmuştur. Çoklu infeksiyon gösteren bitkilerin oranı Manto Negro'da %58,4, Callet'te %63,8 ve Moll'da %42,6 olarak belirlenmiştir.

Voncina ve ark. (2010), Hırvatistan'da 13 yerel asma çeşidi veya çeşitlerinde klonal seleksiyonda bulunan Babica, Babić, Glavinuša, Grk, Ljutun, Maraština, Mladinka, Ninčuša, Plavina, Plavac mali, Pošip, Vlaška ve Vugava çeşitlerinde *Grapevine leafroll-associated virus 2* (GLRaV-2) dağılımını incelemişlerdir. Örneklemeler 2007 yılında gerçekleştirilmiş ve Babić çeşidine ait bir kaç örnek 2008 yılında yapılmıştır. Tüm örnekler, DAS-ELISA kullanılarak test edilmiştir. Test edilen 1100 örnek içerisinde 45 örneğin (%4,1) GLRaV-2'le infekteli olduğu belirlenmiştir. Yedi üzüm çeşidinde (Grk, Ljutun, Mladinka, Ninčuša,

Plavina, Pošip, Vlačka) virüs tespit edilememiştir. En düşük infeksiyon oranı Vugava (%0,8) çeşidinde belirlenmiş, Babic çeşidinde infeksiyon oranı en yüksek (98 örnekten 33'ü, %33,7) pozitif olarak belirlenmiştir. Tüm pozitif bulunan örneklerde karışık infeksiyon mevcuttur. Rastgele seçilen 14 farklı asma kaynağında pozitif sonuçlar GLR2CP1/GLR2CP2 primerleri ile RT-PCR kullanılarak teyit edilmiştir.

Volpe ve ark. (2010), Arjantin'in Mendoza bölgesinde *Vitis vinifera* Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc ve Cabernet Sauvignon çeşit klonlarında *Grapevine leafroll-associated virus-1*, -2 ve -3'ün sıklıklarını belirlemek amacıyla çalışma gerçekleştirmişlerdir. Seçilmiş bu klonların GLRaV-2 ile infekteli oldukları daha önce bildirilmiştir. Tüm örnekler, GLRaV-1, -2 ve -3 açısından DAS-ELISA ile test edilmişlerdir. GLRaV-1, -2 ve -3 infeksiyon oranları sırasıyla %0,6, %18,8 ve %1,2 olarak belirlenmiştir. En yüksek infeksiyon oranı Cabernet Sauvignon 337 klonunda %68,3 olarak belirlenmiştir.

Cseh ve ark. (2011a), Macaristan'da yaptıkları çalışmalarda spesifik antiserumlar kullanarak *Grapevine fanleaf virus* (GFLV), *Arabis mosaic virus* (ArMV), *Tomato black ring virus* (TBRV), *Grapevine chrome mosaic virus* (GCMV), *Grapevine leafroll-associated virus 1-3*, (GLRaV 1-3), *Grapevine virus A* (GVA), *Alfalfa mosaic virus* (AMV) ve *Grapevine fleck virus* (GFkV)'e ait virüslerin varlıklarını araştırmışlardır. Yapılan ELISA testlerinde 277 örnek arasında 90 tanesi pozitif sonuç vermiştir. 16 örneğin GLRaV-1 ile, 1 örneğin GLRaV-2 ile ve 16 örneğin GLRaV-3 ile infekteli olduğu belirlenmiştir. GCMV 10 örnekte, ArMV ise sadece 7 örnekte belirlenmiştir. GFLV 5 ve TBRV 5 örnekte pozitif sonuç vermiştir.

Fiore ve ark. (2011), Şili'de Atacama bölgesinde 2007 ve 2009 yılları arasında bağlarda virüslerin belirlenmesi amacıyla survey gerçekleştirmişlerdir. En ekonomik bağ virüslerinin tespit edilmesi amacıyla belirti gösteren ve göstermeyen 1000 örnekte RT-PCR kullanılarak testler gerçekleştirilmiştir. Pozitif örneklerin oranı *Grapevine leafroll-associated virus 1* (GLRaV-1) için %8,8, *Grapevine leafroll-associated virus 2* (GLRaV-2) %46,8, *Grapevine leafroll-associated virus 3* (GLRaV-3) %9,1, *Grapevine virus A* (GVA) için %12,3, *Grapevine fleck virus* (GFkV) için %30,7 ve *Grapevine fanleaf virus* (GFLV) için %9,6 olarak belirlenmiştir. Tüm virüs infeksiyonları açısından pozitif örneklerin oranı %68,7 olarak belirlenmiştir.

Voncina ve ark. (2011a), Doğu Zagreb'de bulunan (Ulusal Koleksiyon ve Risika) 2 asma koleksiyon bağında virüs infeksiyonlarının yaygınlıklarını değerlendirmişlerdir. 2009 yılında her 2 bağ koleksiyonundan 95 örnek alınmış ve 8 virüsün (*Arabis mosaic virus* (ArMV), *Grapevine fanleaf virus* (GFLV), *Grapevine fleck virus* (GFkV), *Grapevine leafroll-*

*associated virus 1* (GLRaV-1), *Grapevine leafroll-associated virus 2* (GLRaV-2), *Grapevine leafroll-associated virus 3* (GLRaV-3), *Grapevine virus A* (GVA) ve *Grapevine virus B* (GVB)) varlığını belirlemek amacıyla ELISA testleri gerçekleştirilmiştir. Her 2 koleksiyonda da en yaygın virüsün GLRaV-3 olduğu, Ulusal (Doğu Zagreb) koleksiyonda 75 örnekte (%78,9), Risika koleksiyonunda 73 örnekte (%76,8) belirlendiği bildirilmiştir. Ulusal koleksiyonda en yaygın ikinci virüsün GVA (%60,0) olduğu bunu GLRaV-1 (%29,5), GFkV (%24,2), GFLV (%17,9), ArMV (%12,6), GLRaV-2 ve GVB (%2,1)'in izlediği bildirilmiştir. Risika koleksiyonunda GLRaV-3 'ü sırasıyla GFLV (%42,1), GFkV (%36,8), GVA (%32,6), ArMV (%23,2), GLRaV-1 (%11,6), GLRaV-2 ve GVB (%1,1) infeksiyonları izlemiştir. Doğu Zagreb'teki Ulusal koleksiyonda en yaygın karışık infeksiyon şekli GLRaV-3+GVA (%15,8) ve GLRaV-1+GLRaV-3+GVA (%14,7), Risika koleksiyonunda GLRaV-3+GVA (%10,5) ve GFLV+GLRaV-3 (%8,4) infeksiyon şekilleri daha yaygın belirlenmiştir. Ulusal koleksiyonda 10 bitki örneği (%10,5), Risika koleksiyonunda ise sadece 7 bitki örneği (%7,4) test edilen virüslerden ari bulunmuştur.

Sharma ve ark. (2011), RT-PCR'a dayalı testleme ve dizileme metodları kullanılarak yapılandırılan örnekleme düzeni, Kaliforniya'da Napa vadisinde GLRaVs belirlenmesi amacıyla survey gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmada GLRaV-1, -2, -3, -4, -5 ve -9 test edilen 216 örnekten %62'si (134/216) pozitif bulunmuştur. Pozitif bulunanlardan %81'inde (109/134) GLRaV-3 tekli infeksiyon şeklinde belirlenmiş, bunu GLRaV-2 (%4, 5/134) izlemiş, geriye kalan örneklerde (%15, 20/134) GLRaV-3 ile GLRaV-1, 2, 4 veya 9 şeklinde karışık infeksiyonlar saptanmıştır.

Vončina ve ark. (2011b), Güney Dalmaçya kıyıları orijinli Hırvat otokton Dobričić' üzüm çeşidinde virüs infeksiyonlarının oranlarını belirlemek amacıyla Šolta adasında 5 lokasyonda ve Split'te bulunan Institute for Adriatic Crops and Karst Reclamation'ın koleksiyon bağından toplam 54 örnek toplamışlardır. Araştırmacılar, topladıkları örnekleri 8 virüs infeksiyonu (*Arabis mosaic virus*(ArMV), *Grapevine fanleaf virus* (GFLV), *Grapevine fleck virus* (GFkV), *Grapevine leafroll-associated viruses 1, 2 ve 3* (GLRaV-1, GLRaV-2 ve GLRaV-3), *Grapevine virus A* (GVA) ve *Grapevine virus B* (GVB)) açısından ELISA ile değerlendirmişlerdir. Tüm test edilen örneklerde GLRaV-3 saptanmış, diğer virüsler ise sırasıyla GLRaV-1 %42,6, GFLV %35,2, GVA %18,5, GFkV %3,7 ve GLRaV-2 %1,9 oranlarında belirlenmiştir. ArMV ve GVB ise hiç bir örnekte belirlenmemiştir. En yaygın 2 virüs GFLV+GLRaV-3 12 örnekte (%22,2) belirlenmiş, dominant 3 virüs kombinasyonu 9 örnekte (%16,7) saptanmıştır. GLRaV-3 ile tekli virüs infeksiyonu 16 örnekte (%29,6) belirlenmiştir.

Pei ve ark. (2011), asma yaprak kıvrılmasının varlığını belirlemek amacıyla 200 üzüm çeşidi survey etmişlerdir. Çalışmada *Vitis vinifera* L.'ya ait 82 çeşidin asma yaprak kıvrılması belirtisi gösterdiğini belirtmişlerdir. Bağ alanlarından toplanan 58 örnek GLRaVs varlığını belirlemek amacıyla ELISA ve RT-PCR ile test edilmiştir. GLRaV-1, 2, 3, 4, 5 ve -7'nin infeksiyon oranları sırasıyla %20,7, %17,2, %62,1, %3,4, %5,2 ve %15,5 olarak belirlenmiştir.

Cseh ve ark. (2011b), Macaristan'da bağcılık yapılan 17 bölgedeki 31 bağda virüs infeksiyonlarını belirlemek amacıyla 3 yıl boyunca survey gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada ELISA kullanılarak 10 virüsün varlığı araştırılmıştır. Test edilen 277 yaprak örneğinden 76'sı pozitif sonuç vermiş, 61 örnekte tekli infeksiyon, 14 örnekte kompleks virüs infeksiyonu belirlenmiştir. GFkV (*Grapevine fleck virus*) daha sık olarak Eger, Matra ve Tokaj bölgelerinde belirlenmiş, aynı zamanda Tolna ve Balaton-felvidek bölgelerinde de belirlenmiştir. GLRaV 1 ve GLRaV 3 Badacsony ve Balaton-felvidék bölgelerinde saptanmıştır. Bu virüsler Macaristan'ın Kuzey-Batı'sında (Sopron bağ bölgesinde), ülkenin Güney ve Güney-Batı'sında (Pécs, Villany ve Kunság bağ bölgeleri) daha seyrek görülmüşlerdir. Balaton-felvidék, Zala ve Tokaj bağcılık bölgelerinde çoğu vakada AMV ile infekteli asma yaprakları toplanmıştır. ArMV ve GCMV özellikle Zala bölgesinde GFLV'den daha sık belirlenmiştir. Sadece Balatonboglár, Balaton-felvidék, Balatonfüred-Csopak ve Szekszárd bölgesi kaynaklı 5 örnek GFLV infeksiyonu açısından pozitif sonuç vermiştir.

Kaya ve ark. (2012), 2009 ile 2011 yılları arasında Türkiye'de (Manisa ve İzmir) yapmış oldukları surveyler sonucunda *Grapevine leafroll-associated virus 4* (GLRaV-4)'ün bağlarda belirlendiğini bildirmişlerdir.

Dida ve ark. (2012), Kosova'nın Rahovec ve Suhareka eyaletlerinde virüs ve virüs benzeri hastalık etmenlerinin belirlenmesi amacıyla yapmış oldukları çalışmalarda rastgele 306 örnek toplayarak ELISA ile test etmişlerdir. ELISA ile test edilen örneklerin %68'i en az 1 (%40,9) veya daha fazla virüs (%27,1) ile infekteli bulunmuştur. En yüksek infeksiyon oranı (%75) Suhareka eyaletinde saptanmıştır. *Grapevine fleck virus* (GFkV) en yaygın virüs (%52,0) olarak belirlenmiş, bunu *Grapevine leafroll-associated virus 3* (GLRaV-3, %18,3), *Grapevine leafroll-associated virus 1* (GLRaV-1, %15,7) ve *Grapevine virus A* (GVA, %11,1) izlemiştir. Diğer ekonomik olarak önemli virüsler seyrek olarak belirlenmiş (GFLV %1,6, GVB %1,0, GLRaV-2 %0,3), *Arabis mosaic virus* (ArMV) ise belirlenmemiştir. Kosova'da yetiştirilen en önemli üzüm çeşitlerinden bazıları; Smederevka, Vranac, Prokupac, Italian Misketi, Hamburg Misketi ve Italian Riesling; %63 ile %85 arasında değişen infeksiyon oranlarına sahip bulunmuşlardır. RT-PCR çalışmalarında *Grapevine rupestris stem*

*pitting associated virus* (GRSPaV) test edilen örneklerin %80,4'ünde belirlenmiştir. Damar mozayik ve damar nekrozu belirtileri aşı ile inokule edilen *V. riparia* ve 110R indikatörlerinde belirlenmiştir.

Holleinová ve Čechová (2012), yapmış oldukları çalışmalarda seçmiş oldukları 6 virüs ve fitoplazma kompleksinin asmalarda (*Vitis vinifera* L.) bulunma sıklıklarını belirlemek amacıyla 4 farklı alandan 45 örnek toplayarak survey gerçekleştirmişlerdir. Serolojik ve moleküler testler sonucunda en yüksek infeksiyon oranının Moravská Nová Ves'te belirlendiğini test edilen örneklerin tamamının *Grapevine leafroll-associated virus* GLRaV-1 (%100) ile infekteli olduğunu bildirmişlerdir. Örneklerin %66'sında *Grapevine virus A* ve GLRaV-1 karışık infeksiyon şeklinde belirlenmiştir. Diğer 4 viral patojen (*Grapevine fleck virus*, *Grapevine leafroll-associated virus* GLRaV-3 ve *Arabis mosaic virus*) seyrek olarak belirlenmiş ve hiç belirlenmemiştir (*Grapevine fanleaf virus*). Test edilen 45 bitkiden 15'i (%33) en az 1 virüs ile infekteli bulunmuştur. Test edilen 28 bitkide fitoplazma infeksiyonu açısından 1 pozitif sonuç alınmış, daha sonra bir diğer testte Potato stolbur phytoplazmanın varlığı teyit edilmiştir.

Voncina ve ark. (2012), Hırvatistan'da klonal seleksiyona dahil edilmiş yerel asma çeşitlerinde 9 asma virüsünün (ArMV, GFLV, GFkV, GLRaV-1, -2, -3 ve -7, GVA ve GVB) bulunma sıklığını belirlemek amacıyla üzüm yetiştirilen kıyı bölgesinden (Babic' ve Plavac mali) ve kıtasal bölgeden Moslavac ve Hrvatsko zagorje alt bölgesinden tipik çeşitlerde ELISA kullanılarak araştırma yapmışlardır. Test edilen 383 bitkiden 312'si (%81,5) en az 1 virüs ile infekteli bulunmuş, 2 (%28,9) veya 3 (%17,8) virüs ile karışık infeksiyon özellikle kıyı bölgesinde daha seyrek bulunmuştur. Kıtasal bölgede en yaygın virüsler GLRaV-1 (%38,9) ve GFkV (%31,1) olurken, Kıyı bölgede GVA (%72,2) ve GLRaV-3 (%71,8) daha yaygın olarak belirlenmiştir. Kıtasal bölgede GLRaV-1 (%45,8), GFLV (%31,5) ve GLRaV-2 (%10,7) in Coastal region ve GVA (%22,2) infeksiyonları dikkate değer bulunmuştur. ArMV ve GVB seyrek olarak belirlenmiştir. Genel olarak Kıtasal bölgede özellikle Moslavac çeşidinde test edilen örneklerin %45'i test edilen virüslerden ari bulunmuş, Babcic çeşidinde virüsten ari bitki belirlenmemiş, Plavac mali çeşidi ve Hrvatsko zagorje alt bölgesinden çeşitlerde infeksiyon oranı oldukça yüksek (sırasıyla %95,9 ve %92) bulunmuştur.

Krüger ve Douglas-Smit (2013), GLRaV-3'ün daha fazla unlu bit vektörlerini belirlemek amacıyla laboratuvar koşullarında virüsün asmadan asmaya *Coccus longulus*, *Parasaissetia nigra* ve *Saissetia* sp. ile taşınma denemeleri yapmışlardır. Bu çalışmada *C. longulus*, *P. nigra* ve *Saissetia* sp.'nin GLRaV-3 vektörü oldukları belirlenmiştir.



Surender ve ark. (2013), Hindistan'da yapmış oldukları survey çalışmalarında simptomatik yaprak örneklerini toplayarak bağlarda saptanmış virüs ve phytoplasma infeksiyonları DAS-ELISA, RT-PCR ve PCR ile analiz etmişlerdir. Bu çalışmada DAS-ELISA *Grapevine leafroll associated virus 1, 2 ve 3* (GLRaV-1, -2, -3), *Grapevine virus A* (GVA), *Grapevine fan leaf virus* (GFLV) ve *Grapevine fleck virus* (GFkV) tespit etmek amacıyla için kullanılmış ve başarılı bir şekilde GLRaV-1, -3 ve GFkV tespit edilmiştir. Spesifik primerler kullanılarak RT-PCR ile GLRaV-1 (~232 bp), GLRaV-3 (~300 bp), GFkV (~179 bp) ve GVB (~440 bp) infeksiyonları teyit edilmiştir. ELISA ve RT-PCR analizleri sonucunda, hastalık belirtileri gösteren bitkilerden alınan örneklerde GLRaV-3 (%66,7), GLRaV-1 ve GFkV (%50) ve *Grapevine virus B* (GVB) (%12,5) belirlenmiştir. GFLV, GLRaV-2 ve phytoplasma test edilen örneklerde belirlenmemiştir. Test edilen bitki örneklerinde karışık infeksiyonlar yaygın şekilde bulunmuş, virüsten ari negatif örnek tespit edilmemiştir.

Bahder ve ark. (2013a) *Grapevine leafroll-associated virus 3* (GLRaV-3)'ün *Vitis × labruscana* L. ve *V. vinifera* arasında asma unlu biti ve kabuklu bitler ile taşınabildiğini belirlemek amacıyla çalışmalar gerçekleştirmişlerdir. Taşıma denemeleri 3 farklı şekilde *V. vinifera*'dan *V. × labruscana*'ya, *V. × labruscana*'dan *V. × labruscana*'ya ve *V. × labruscana*'dan *V. vinifera*'ya her vektör türü için 15 tekrarlı deneme şeklinde yapılmıştır. GLRaV-3 tüm denemelerde her iki vektör ile başarılı bir şekilde taşınmıştır.

Liu ve ark. (2013), Çin'de asma yaprak kıvrılması hastalığı ile ilişkili virüslerin varlığını karakterize etmek amacıyla 19 eyaletten (86 popüler çeşit ve bir anaçtan) 249 asma örneği (*Vitis* spp.) toplamışlar ve *Grapevine leafroll-associated virus 1* (GLRaV-1), GLRaV-2, GLRaV-3, GLRaV-4, ve GLRaV-4 streyn 5 infeksiyonlarını belirlemek amacıyla SYBR Green real-time reverse-transcription polymerase chain reaction (RT-PCR), RT-PCR gen dizileme kullanmışlardır. GLRaV-3 test edilen örneklerin %100'de, GLRaV-1, GLRaV-2, ve GLRaV-4 sırasıyla %24,9 (62/249), %15,3 (38/249) ve %0,80 (2/249) oranlarında belirlenmiştir. GLRaV-3 tekli infeksiyon örneklerin %66,3 (165/249)'de belirlenmiş, geriye kalan örneklerde GLRaV-3 ile diğer GLRaV'lerinden 1 veya 2'si ile birlikte karışık infeksiyon halinde belirlenmiş, özellikle GLRaV-1 ile karışık infeksiyon en yaygın infeksiyon şekli (%18,5, 46/249) olarak belirlenmiştir.

Mujica ve ark. (2013), Şili'nin Güney-Orta kısımlarında yapmış oldukları survey çalışmalarında GLRaV-3'ün en yaygın virüs olduğunu (%46), bunu GLRaV-2 (%13) ve GLRaV-1'in (%12) izlediğini bildirmişlerdir. Her 3 virüsü birlikte değerlendirdiklerinde

çalışmanın başladığı tarihten itibaren infeksiyon oranının %14'ten %68'e kadar çıktığını saptamışlardır.

Bahder ve ark. (2013b), ABD'nin Washington eyaletinde Concord üzüm çeşidinde 12 bağ virüsünün belirlenmesi amacıyla 2010 ve 2011 yıllarında bir survey gerçekleştirmişlerdir. Araştırmacılar, toplam olarak 500 adet asma bitkisinden örnekler almış ve virüslerin varlığını belirlemek amacıyla test yapmışlardır. Araştırmacılar 92 adet pozitif örnekte 5 farklı virüsü tespit etmişlerdir. En yaygın bulunan virüs *Grapevine leafroll-associated virus 3* (51 örnek), bunu sırasıyla *Grapevine fanleaf virus* (24 örnek), *Grapevine leafroll-associated virus 4* (9 örnek), *Grapevine leafroll-associated virus 2* (4 örnek) ve *Grapevine leafroll-associated virus 9* (4 örnek) izlemiştir.

Zindovic ve ark. (2014), 2006 ve 2007 yıllarında yapmış oldukları çalışmalarda 14 asma virüsünün sıklığı ve dağılımını belirlemek için Karadağ'ın Skadar Lake havzasında bir survey gerçekleştirmişlerdir. 4 siyah ('Vranac', 'Kratošija', 'Merlot' ve 'Cardinal') ve 2 beyaz ('Chardonnay' ve 'Rkaciteli') çeşitten, Podroga ve Bar civarından bilinmeyen bir kaç üzüm çeşidinden toplam 165 bitki örneği toplanmış ve infeksiyonlar bakımından DAS-ELISA ile test edilmiştir. *Grapevine fanleaf virus* (GFLV), *Grapevine leafroll-associated virus 1* (GLRaV-1), *Grapevine leafroll-associated virus 2* (GLRaV-2) ve *Grapevine leafroll-associated virus 3* (GLRaV-3) bazı örneklerde belirlenmiştir. En sık görülen virüs GLRaV-3 (%54,5), bunu GFLV (%23), GLRaV-1 (%20) ve GLRaV-2 (%0,6) izlemiştir. *Grapevine leafroll-associated virus 6* (GLRaV-6), *Grapevine leafroll-associated virus 7* (GLRaV-7), *Raspberry bushy dwarf virus* (RBDV), *Strawberry latent ringspot virus* (SLRSV), *Tomato ringspot virus* (ToRSV), *Raspberry ringspot virus* (RpRSV), *Arabis mosaic virus* (ArMV), *Tobacco ringspot virus* (TRSV), *Tomato black ring virus* (TBRV) ve *Cherry leaf roll virus* (CLRV) infeksiyonu açısından yapılan testlerde negatif sonuç alınmıştır.

Komorowska ve ark. (2014), Polonya'da 3 yıllık bir çalışma sonucunda 23 bağ alanında asmalarda virüs ve virüs benzeri hastalıkların belirlenmesi amacıyla survey gerçekleştirmiş ve en ekonomik virüslerin yaygınlıklarını belirlemek amacıyla RT-PCR testleri yapmışlardır. *Grapevine leafroll-associated virus 1* (GLRaV-1) %2,2, *Grapevine leafroll-associated virus 2* (GLRaV-2) %1,9, *Grapevine leafroll-associated virus 3* (GLRaV-3) %1,5, for *grapevine virus A* (GVA) %1,9, *Grapevine virus B* (GVB) %0,2, *Grapevine virus E* (GVE) %0,2, *Grapevine fanleaf virus* (GFLV) %0,65, *Grapevine fleck virus* (GFkV) %20,4 ve *Grapevine rupestris stem pitting-associated virus* (GRSPaV) %71,9 oranlarında belirlenmiştir. Bu virüsler tekli olduğu kadar çoklu infeksiyonlar halinde de bulunmuştur. Survey yapılan alanlarda tüm viral infeksiyon oranı %82,6 olarak belirlenmiştir. GRSPaV

incelenen bölgede en yaygın virüs olarak belirlenmiştir. Bu çalışma ile Polonya'da GLRaV-1, -2, -3, GVA, GVB, GVE, GFLV, GFkV ve GRSPaV ilk kez bildirilmiştir.

Lyu ve ark. (2014), Çin'de *Grapevine leafroll-associated virus 7* (GLRaV-7)'nin yaygınlık ve dağılımını belirlemek amacıyla toplam 213 asmadan örnek almışlardır. Çin'in 13 eyaletinde ve bölgesinden 92 popüler çeşitten toplanan örnekler GLRaV-7 varlığını tespit etmek amacıyla RT-PCR ile test edilmiş ve dizi analizleri yapılmıştır. örneklerin %40,4'ünde bulunmuş ve Çin'de ana asma yetiştirme alanlarında GLRaV-7'nin çok yaygın olduğu gösterilmiş 50'den fazla üzüm çeşidinde belirlenmiştir. Manicure Finger (%100), Cabernet Sauvignon (%83,3), Merlot (%60), Fujimineri (%60) and Red Globe (%50) gibi bazı popüler üzüm çeşitleri yüksek infeksiyon oranı göstermiştir.

Jones ve ark. (2015), ABD'nin Virjinya eyaletinde ticari bağ alanlarında *Grapevine leafroll-associated virus-2* (GLRaV-2), *Grapevine leafroll-associated virus-3* (GLRaV-3), *Grapevine fleck virus* (GFkV) ve unlu bitlerin varlığını tespit etmek amacıyla 2009-2011'de bir survey gerçekleştirmiş ve 77 bağ alanından 41 üzüm çeşidini kapsayan 415 örnekten RT-PCR ile yaptıkları testlerde GLRaV-2, GLRaV-3 ve GFkV sırasıyla %8, %25 ve %1 olarak belirlenmiş, bağların %60'ı bu 3 virüsten en az biri ile infekteli bulmuşlardır.

Jooste ve ark. (2015), Güney Afrika'da Western Cape eyaletinde bağ alanlarında yaptıkları survey çalışmalarında GLRaV-3'ü %80 infeksiyon oranıyla en yaygın virüs olarak belirlemişler, *Grapevine leafroll-associated virus 2* (GLRaV-2) (%8,25), *Grapevine leafroll-associated virus 1* (GLRaV-1) (%1,58 infeksiyon) ve *Grapevine leafroll-associated virus 4* (GLRaV-4 benzeri) (%0,6) oranlarında saptamışlardır.

### **3. MATERYAL ve YÖNTEM**

#### **3.1. Materyal**

##### **3.1.1. Sürvey çalışmaları**

Tekirdağ il merkezi (Süleymanpaşa), Şarköy ve Marmaraereğlisi ilçeleri bağ alanlarında bazı üzüm çeşitlerinde *Grapevine leafroll associated viruses* (GLRaVs) hastalığını saptamak amacıyla 2013 yılı Ekim-Kasım aylarında sürveyler yapılmıştır. Sürvey çalışmaları Tekirdağ ilinin Karaevli, Barbaros ve Karadeniz mahallesinde, Şarköy ilçesine bağlı Hoşköy, Çınarlı ve Mursallı köylerinde (mahallelerinde) ve Marmaraereğlisi ilçesinde gerçekleştirilmiştir.

##### **3.1.2. Bağ alanlarından bitki örneklerinin alınması**

Çalışma alanını kapsayan Tekirdağ il merkezi ve iki ilçesinde bağ arazileri gezilerek; siyah üzüm çeşitlerinde yapraklarda kızarma ve geriye doğru kıvrılma, beyaz üzüm çeşitlerinde sararma ve geriye doğru kıvrılma gibi belirtilerin gözlemlendiği 22 farklı bağ alanındaki 298 omcadan 20-30 cm uzunluğunda olgunlaşmış sürgün örnekleri alınmış, polietilen torbalara konularak etiketlenmiş ve sonrasında Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü genel fitopatoloji laboratuvarına getirilmiştir. Toplanan örnekler serolojik testler uygulanıncaya kadar +4 °C derecede muhafaza edilmiştir.

##### **3.1.3. DAS-ELISA testinde kullanılan materyaller**

Sürvey alanlarından 298 omcadan toplanan asma kalem örneği DAS-ELISA ve TAS-ELISA testlerinde materyal olarak kullanılmıştır. DAS-ELISA testinde *Grapevine leafroll associated viruses* (GLRaV-1, -2, -3, -5, -7) hastalığına karşı hazırlanmış antiserumlar, kalemlerin floem dokularını ayırmak için aşı bıçağı, porselen havan ve havan eli, ELISA plakeleri, pipetler, çeşitli kimyasallar, 2 ml'lik eppendorf tüpler, plastik kaplar ve cam malzemeler kullanılmıştır.

#### **3.2. Yöntem**

##### **3.2.1. Arazi gözlemleri ve bitki materyallerinin toplanması**

Tekirdağ ili bağ üretim alanlarında yoğun olarak üzüm üretiminin yapıldığı ilçe ve köylerde yapılan arazi çalışmalarında örnekler bağ içerisinde köşegenler doğrultusunda girilerek semptom gösteren her bir omcadan 20-30 cm uzunluğunda 2-3 örnek alınmıştır. Tekirdağ ilinde en fazla üzüm üretiminin yapıldığı Şarköy, Marmaraereğlisi ve Tekirdağ il

merkezinde (Süleymanpaşa) bulunan bağ alanlarında bir gelişme geriliği ve bodurluk, yapraklarda kızarmalar, yaprak damarının yeşil kalması, yaprak ayasının geriye doğru kıvrılması, meyve salkımının kısa kalması şeklinde belirtiler gözlenmiştir (Şekil 3.1 ve 3.2). Gözlenen belirtiler doğrultusunda bağ alanlarından toplanan örneklerin dağılımı Çizelge 3.1'de verilmiştir.



**Şekil 3.1.** Şarköy ilçesi Çınarlı mah. Alfons lavelle üzüm çeşidinde yapraklarda kızarmalar.

**Çizelge 3.1.** Bağ olgun sürgün örneklerinin alındığı yer, çeşit ve alınan örnek sayıları.

İlçe	Örneklerin Alındığı Yer	Arazi No	Çeşit Adı	Örnek Sayısı
Şarköy	Çınarlı	1	Alfons lavalle	16
Şarköy	Çınarlı	2	Alfons lavalle	17
Şarköy	Çınarlı	3	Cardinal	17
Şarköy	Mursallı	4	Merlot	16
Şarköy	Hoşköy	5	Cardinal	14
Tekirdağ Merkez	Karaevli	6	Merlot	15
Tekirdağ Merkez	Karaevli	7	Alfons lavalle	20
Tekirdağ Merkez	Karaevli	8	Cabernet sauvignon	16
Tekirdağ Merkez	Karaevli	9	Gamay	15
Tekirdağ Merkez	Karaevli	10	Merlot	14
Marmaraereğlisi	Marmaraereğlisi	11	Syrah	12
Marmaraereğlisi	Marmaraereğlisi	12	Merlot	15
Marmaraereğlisi	Marmaraereğlisi	13	Pinor noir	14
Marmaraereğlisi	Marmaraereğlisi	14	Cabernet sauvignon	16
Tekirdağ Merkez	Barbaros	15	Cinsaut	15
Tekirdağ Merkez	Karadeniz Mah.	16	Cinsaut	10
Şarköy	Hoşköy	17	Shiraz	10
Tekirdağ Merkez	Barbaros	18	Semillon	10
Tekirdağ Merkez	Barbaros	19	Yapıncak	10
Tekirdağ Merkez	Karadeniz Mah.	20	Chardonay	10
Tekirdağ Merkez	Karadeniz Mah.	21	Cabernet	6
Tekirdağ Merkez	Karadeniz Mah.	22	Cardinal	10
Toplam				298



**Şekil 3.2.** Marmara Ereğlisi ilçesinde Merlot çeşidinde yapraklarda kızarma ve geriye doğru kıvrılmalar.

### **3.2.2. Bitki materyallerinin muhafazası**

Tekirdağ il merkezi, Şarköy ve Marmaraereğlisi'nden toplanan 298 asma bitkisine ait kalemler laboratuvar koşullarında +4 °C derecede muhafaza edilmiştir.

### **3.2.3. Serolojik testin uygulanması**

Virüs infeksiyonlarının tespit edilmesinde ELISA testleri uygulanmıştır. Çalışmada Testlerde örneklerin floem dokuları kullanılmıştır (Şekil 3.3). Floem doku örnekleri havan ve havan eli ile örnek ekstraksiyon tampon çözeltisi içerisinde 1/5 oranında sulandırılarak ezilmiştir (Şekil 3.3).

GLRaV-1 ve GLRaV-3 virüslerinin tespit edilmesi için DAS-ELISA testleri Clark ve Adams (1977)'ın belirttiği şekilde, GLRaV-5 ve GLRaV-7 tespiti için DAS-ELISA (Biotin), GLRaV-2 tespiti için ise (TAS-ELISA) Plesko ve ark. (2009)'na göre yapılmıştır.



**Şekil 3.3.** Havanda ezilmek üzere hazırlanmış floem dokusu



**Şekil 3.4.** Havanda havan eli ile ekstraksiyon çözeltisi içerisinde floem dokusunun ezilmesi

DAS-ELISA: Antiadiler 1:100 oranında kaplama tamponunda (1,59 g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  , 2,93 g  $\text{NaHCO}_3$ , 0,2 g  $\text{NaN}_3$ , pH:9.6) sulandırılarak, ELISA plate'nin her bir çukuruına 100  $\mu\text{l}$  eklenmiş sonrasında 2 saat 37 °C'de inkube edilmiştir. Daha sonra platelerdeki çukurlar 3 defa yıkama tamponu (8 g  $\text{NaCl}$ , 2,9 g  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ , 0,2 g  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ , 0,2 g  $\text{KCl}$ , 0,2  $\text{NaN}_3$ , 0,5 g Tween-20, pH:7,4) ile yıkılarak örnek ekstraksiyon tamponunun (24,2 g Tris, 8 g  $\text{NaCl}$ , 20 g PVP (Mw 25000), 0,5 ml Tween-20, 0,2 g  $\text{NaN}_3$ , pH:8,2) içerisinde ekstrakte edilmiş 100  $\mu\text{l}$  örnek eklenmiş ve +4 °C 'de gece boyu inkubasyona tabi tutulmuştur. Plateler 3 defa yıkandıktan sonra konjugat tamponu (8 g  $\text{NaCl}$ , 2,9 g  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  , 0,2 g  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  , 0,2 g  $\text{KCl}$ , 0,2  $\text{NaN}_3$ , 2 g BSA pH:7,4) içerisinde sulandırılmış enzimle işaretli antiserum (mouse



monoklonal probe antibody) eklenmiş ve 2 saat 37 °C'de inkübasyona tabi tutulmuştur. Anti-species konjuge edilmiş antibody (goat-anti mouse) eklenip 2 saat 37 °C'de inkübasyon yapılmıştır. 3 kere yıkama tamponu ile yapılan yıkamadan sonra substrat tamponu (97 ml Diethanolamine, 0,2 NaN<sub>3</sub>, pH:9,8) içerisinde 1mg/ml sulandırılmış paranitrophenil fosfat eklenerek oda sıcaklığında inkübasyon yapılmış ve plateler ELISA plate okuyucusunda 405 nm'de okutularak sonuçlar değerlendirilmiştir.

DAS-ELISA (Biotin) : Antibadiler 1:100 oranında kaplama tamponunda (pH:7,4) sulandırılarak, ELISA plate'nin her bir çukuruna 100 µl eklenmiş sonrasında 2 saat 37 C'de inkube edilmiştir. Daha sonra plateler 3 defa yıkama tamponu (pH:7,4) ile yıkanarak örnek ekstraksiyon tamponunun (pH:8,2) içerisinde ekstrakte edilmiş 100 µl örnek eklenmiş ve +4 °C 'de gece boyu inkübasyona tabi tutulmuştur. Plateler 3 defa yıkandıktan sonra konjugat tamponu (pH:7,4) içerisinde sulandırılmış enzimle işaretli antiserum (mouse monoklonal probe antibody) eklenmiş ve 2 saat 37 °C'de inkübasyona tabi tutulmuştur. Anti-species konjuge edilmiş antibody (goat-anti mouse) eklenip 2 saat 37 °C'de inkübasyon yapılmıştır. 3 kere yıkama tamponu ile yapılan yıkamadan sonra substrat tamponu (pH:9,8) içerisinde 1mg/ml sulandırılmış paranitrophenil fosfat eklenerek oda sıcaklığında inkübasyon yapılmış ve plateler ELISA plate okuyucusunda 405 nm'de okutularak sonuçlar değerlendirilmiştir.

GLRaV-2'nin tespit edilmesi amacıyla TAS-ELISA (Plesko ve ark. 2009) uygulanmıştır. ELISA plate'nin her bir çukuruna kaplama tamponu (pH:7,4) içerisinde 1:500 oranında sulandırılmış 100 µl antibadiler eklenmiş, sonrasında plateler 2 saat 37 °C'de inkube edilmiştir. Daha sonra plateler 3 defa yıkama tamponu ile yıkanarak örnek tamponun (pH:8,2) içerisinde ekstrakte edilmiş 100 µl örnekler eklenmiş ve buzdolabında +4 °C 'de gece boyu inkübasyona tabi tutulmuştur. Plateler 3 defa yıkandıktan sonra konjugat tamponu içerisinde sulandırılan monoklonal antiserum (mouse monoclonal, probe antibody) eklenmiş ve 2 saat 37 °C'de inkübasyona tabi tutulmuştur. Anti-species konjuge edilmiş antibodi (goat-anti mouse) konjugat tamponu (pH:7,4) içerisinde 1:500 oranında sulandırılarak her bir plate çukuruna 100 ul eklenmiş ve 2 saat 37 °C'de inkübasyon yapılmıştır. 3 kere yıkama tamponu ile yapılan yıkamadan sonra substrat tamponu (pH:9,8) içerisinde 1mg/ml sulandırılmış paranitrophenil fosfat eklenerek oda sıcaklığında inkübasyon yapılmıştır.

ELISA plateleri BioRad iMARK plate okuyucusunda 405 nm'de okumalar yapılarak değerlendirilmiştir. Negatif örneğin en az 2 katı yüksek değer veren örnekler pozitif kabul edilmiştir.

## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

### 4.1. Arazi alışmalarına İlişkin Bulgular

Tekirdağ il merkezi, şarköy ve Marmara Ereğlisi ilçelerinde yapılan survey çalışmalarında yaprak ayalarında kırmızılaşma, yapraklarda geriye doğru kıvrılma, kırılgnlık, gelişme geriliği ve bodurlaşma gibi semptomlar bağ alanlarında gözlenmiştir. şekil 4.1.'de Karadeniz mahallesinde bulunan Cinsaut eşidi içeren bağ alanında, şekil 4.2. ve şekil 4.3.'de Barbaros mahallesinde bulunan Cinsaut eşidi içeren bağ alanında yaprak semptomları belirlenmiştir.



şekil 4.1. Yaprak ayalarının kızarması ve geri doğru kıvrılma sptomu (Karadeniz mah. Cinsaut eşidi)



**a**



**b**

**Şekil 4.2.** (a)Yaprak ayalarının kızarması ve geri doğru kıvrılma sptomu (Barbaros Mah. Cinsaut çeşidi). (b) İnfekteli olduğu belirlenen bir asma bitkisinde yapraklarda kızarma ve kıvrılmalar (Karadeniz Mah. Cinsaut çeşidi)

## 4.2. ELISA Test Sonuçları

Bu çalışmayla Tekirdağ il merkezi, Şarköy ve Marmaraeğlisi ilçelerinde bazı bağ yetiştirilen alanlarda GLRaV yaygınlığı araştırılmıştır. Survey yapılan tarlalarda simptomolojik olarak GLRaV infekteli olduğu düşünülen 298 bağdan örnek alınmıştır.

Virüslerin belirlenmesi amacıyla DAS-ELISA testi uygulanmıştır. Test edilen toplam 298 bitki örneğinin 117'sinde pozitif sonuç elde edilmiştir. Şarköy ilçesinde Hoşköy, Çınarlı ve Mursallı köyleri bağ alanlarında Cardinal çeşidine ait 31 adet bitkiden 11'i GLRaV-1, 2'si GLRaV-2, 1'i GLRaV-3, Alfons lavelle çeşidine ait 33 bitki örneğinden 1'i GLRaV-5, 29'u GLRaV-1, Merlot çeşidine ait 16 örnekten 12'si GLRaV-1, 1'i GLRaV-2, 12'si GLRaV-3, Shiraz çeşidinde 10 örnekten, 1'i GLRaV-3 ile enfeksiyon açısından pozitif tespit edilmiştir. Tekirdağ il merkezinde Karaevli, Barbaros ve Karadeniz mahalleleri bağ alanlarında Merlot çeşidinde pozitif örnek belirlenmemiş, Gamay çeşidinde 15 örnekten 1'i GLRaV-2, 2'si GLRaV-3, Cinsaut çeşidine ait 25 örnekten 2'si GLRaV-1, 4'ü GLRaV-3, Cabernet çeşidine ait 22 örnekten 2'si GLRaV-1, 1'i GLRaV-2, 1'i GLRaV-3, Alfons lavelle çeşidine ait 20 örnekten 15'i GLRaV-1, 10'u GLRaV-3, Semillon çeşidine ait 10 örnekten, 1'i GLRaV-1, 1'i GLRaV-3, Yapıncak çeşidine ait 10 örnekten, 7'si GLRaV-1, 2'si GLRaV-3, Chardonay çeşidine ait 10 örnekte infekteli bitki tespit edilmemiş, Cardinal çeşidine ait 10 örnekten 1'inde GLRaV-1 enfeksiyonu tespit edilmiştir. Marmaraeğlisi ilçesi bağ alanlarından alınan Merlot çeşidine ait 15 örnekten, 1'i GLRaV-3, Pinor noir çeşidine ait 14 örnekten, 6'sı GLRaV-3, Cabernet çeşidine ait 16 örnekten 5'i GLRaV-3, Syrah çeşidine ait 12 örnekten 2'si GLRaV-1, 3'ü GLRaV-2 ve 10'u GLRaV-3 ile infekteli bulunmuştur. Testlenen 298 bitki örneğinden 85'i GLRaV-1 (%27,5), 56'sı GLRaV-3 (%18,7), 8'i GLRaV-2 (%2,6), 1'i GLRaV-5 ile infekteli bulunmuştur. Ayrıca asma örneklerinin 20'si GLRaV-2 + GLRaV-3, 3'ü GLRaV-1 + GLRaV-2, 2'si GLRaV-2 + GLRaV-3, 1'i GLRaV-1 + GLRaV-5, 2'si ise GLRaV-1 + GLRaV-2 + GLRaV-3 çoklu enfeksiyonları ile infekteli olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.1, Çizelge 4.2).

**Çizelge 4.1.** ELISA testleri sonucunda örneklerde infeksiyon durumları

Alındığı yer	Çeşit	Örnek Sayısı	GLRaV-1	GLRaV-2	GLRaV-3	GLRaV-5	GLRaV-7	Toplam infekteli
Şarköy	Cardinal	31	11	2	1	-	-	12
	Alfons lavalle	33	29	-	-	1	-	29
	Merlot	16	12	1	10	-	-	14
	Shiraz	10	-	-	1	-	-	1
Tekirdağ Merkez	Merlot	29	-	-	-	-	-	0
	Gamay	15	-	1	2	-	-	3
	Cinsaut	25	2	-	4	-	-	4
	Cabernet sauvignon	22	2	1	1	-	-	3
	Alfons lavalle	20	15	-	10	-	-	17
	Semillion	10	1	-	1	-	-	2
	Yapıncak	10	7	-	2	-	-	9
	Chardonnay	10	-	-	-	-	-	0
	Cardinal	10	1	-	-	-	-	1
Marmaraeğlisi	Merlot	15	-	-	1	-	-	1
	Pinor noir	14	-	-	6	-	-	6
	Cabernet sauvignon	16	-	-	5	-	-	5
	Syrah	12	2	3	10	-	-	10
<b>TOPLAM</b>		<b>298</b>	<b>82</b>	<b>8</b>	<b>56</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>117</b>

**Çizelge 4.2.** Test edilen bitki örneklerinde çoklu infeksiyon durumları.

İnfeksiyon şekli	Virüs	Cardinal	Alfons lavalle	Merlot	Shiraz	Gamay	Cinsaut	Cabernet s.	Semillion	Yapıncak	Chardonnay	Pinor noir	Syrah	Toplam	Toplam
Tekli infeksiyon	GLRaV-1	9	36	2	-	-	-	1	1	7	-	-	-	56	89
	GLRaV-2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	
	GLRaV-3	1	2	3	1	2	2	6	1	2	-	6	6	32	
	GLRaV-5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
	GLRaV-7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
İkili infeksiyon	GLRaV- 1+ GLRaV -2	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	3	26
	GLRaV- 1+ GLRaV -5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
	GLRaV- 1+ GLRaV -3	-	8	9	-	-	2	-	-	-	-	-	1	20	
	GLRaV- 2+ GLRaV -3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	
Uçlü infeksiyon	GLRaV- 1+ GLRaV- 2+ GLRaV- 3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	2
<b>Toplam</b>		<b>12</b>	<b>47</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>117</b>	<b>117</b>

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bağ alanlarında etkili olan ve verim kaybına neden olan virüsler, verimi ve kaliteyi olumsuz yönde etkileyen faktörlerden birisidir. Asma çeşitlerini etkileyen virüs hastalık etmenlerinden en önemlileri *Grapevine fanleaf virus* (GFLV), *Grapevine leafroll associated virus* (GLRaV), *Arabis mosaic virus* (ArMV), *Grapevine fleck virus* (GFkV)'dir (Martelli 1992).

Asma yaprak kıvrılma virüsü, asma kısa boğumdan sonra asmalarda en yaygın görülen ikinci virüs etmenidir (Naudi ve ark. 2014). Bağ alanlarında görülen ve üzüm üretiminde ekonomik açıdan zarara neden olan asma yaprak kıvrılması (GLR) belirtilerinin ilk olarak 19. yüzyılın ortalarında görüldüğü belirtilmiştir (Martelli 2014). Asma yaprak kıvrılması virüslerinin asmalarda neden olduğu belirtiler siyah üzüm çeşitlerinde yapraklarda kızarma ve geriye doğru kıvrılma, beyaz üzüm çeşitlerinde sararma ve geriye doğru kıvrılma şeklindedir (Martelli 1992, Fuchs ve ark. 2009, Belli ve ark. 1994). Bağ virüslerinin belirlenmesinde sonbahar ve kış döneminde odunsu doku örnekleri kullanılmakta ve bağ virüsleri etkili bir şekilde belirlenmektedir (Borgo 1990; Monis ve Bestwick 1996; Forsline ve ark. 1996, Kuniyuki ve ark. 2002, Kominek 2008). Bağ virüslerinin belirlenmesinde ELISA'nın biyolojik indekslemeye göre daha etkili olduğu bildirilmiştir (Rowhani ve ark. 1997).

Bu çalışmada Tekirdağ il merkezi, Şarköy ve Marmaraeğlisi ilçelerinde bazı bağ alanlarında Asma yaprak kıvrılma virüslerinin (GLRaVs) yaygınlığı araştırılmıştır. Survey yapılan bağ alanlarından simptomolojik olarak asma yaprak GLRaV infekteli olduğu düşünülen 298 asmadan örnekler alınmıştır. Virüsün arazi gözlemlerinde rastlanan en önemli belirtileri yapraklarda kızarma ve kıvrılma şeklindedir. Tüm örnek alınan alanlarda virüsün tipik belirtileri olan yapraklarda geriye doğru kıvrılma gözlenmiştir. Çalışmada bağ örneklerinden olgunlaşmış sürgünler alınarak, floem dokusu GLRaV'nin tespitinde ELISA testlerinde kullanılmıştır.

Test edilen toplam 298 bitki örneğinin 117'sinde pozitif sonuç elde edilmiştir. Yapılan bu çalışmada genel olarak test edilen örneklerde GLRaV-1 en sık rastlanan virüs olarak belirlenmiş, bunu sırasıyla GLRaV-3 ve GLRaV-2 izlemiştir. Örnek alınan ilçeler arasında en yüksek infeksiyon oranı (%62,2) Şarköy ilçesinde belirlenmiştir.

Çeşitler dikkate alındığında toplamda en yüksek infeksiyon %90 oranında Yapıncak çeşidinde belirlenmiş, bunu %86,7 oranında Alfons lavelle çeşidi izlemiştir. Yeni kurulan bağ alanlarında infeksiyon oranları yaşlı bağ alanlarına göre nispeten daha az bulunmuştur.

Şarköy ilçesinde, Cardinal çeşidine ait 31 adet bitkiden 11'i (%35,4) GLRaV-1, 2'si (%3,2) GLRaV-2, 1'i (%3,2) GLRaV-3; Alfons lavelle çeşidine ait 33 bitki örneğinden 1'i

(%3) GLRaV-5, 29'u (%87) GLRaV-1; Merlot çeşidine ait 16 örnekten 12'si (%75) GLRaV-1, 1'i (%3) GLRaV-2, 12'si (%36,3) GLRaV-3; Shiraz çeşidinde 10 örnekten 1'i (%10) GLRaV-3 ile infekteli bulunmuştur.

Tekirdağ il merkezinde bağ alanlarında Merlot çeşidinde virüsle infekteli örnek saptanmamış, Gamay çeşidinde 15 örnekten 1'i (%6) GLRaV-2, 2'si (%13,3) GLRaV-3; Cinsaut çeşidine ait 25 örnekten 2'si (%8) GLRaV-1, 4'ü (%16) GLRaV-3; Cabernet çeşidine ait 22 örnekten 2'si (%9) GLRaV-1, 1'i (%4,5) GLRaV-2, 1'i (%4,5) GLRaV-3; Alfons lavelle çeşidine ait 20 örnekten 15'i (%75) GLRaV-1, 10'u (%10) GLRaV-3; Semillon çeşidine ait 10 örnekten 1'i (%10) GLRaV-1, 1'i (%10) GLRaV-3; Yapıncak çeşidine ait 10 örnekten 7'si (%70) GLRaV-1, 2'si(%20) GLRaV-3 ile infekteli bulunmuş; Chardonay çeşidine ait 10 örnekte virüs enfeksiyonu tespit edilmemiş; Cardinal çeşidine ait 10 örnekten 1'inde (%10) GLRaV-1 enfeksiyonu tespit edilmiştir.

Marmaraeğlisi ilçesi bağ alanlarından alınan Merlot çeşidine ait 15 örnekten 1'i (%6,6) GLRaV-3; Pinor noir çeşidine ait 14 örnekten 6'sı (%42) GLRaV-3; Cabernet çeşidine ait 16 örnekten 5'i (%31,2) GLRaV-3; Syrah çeşidine ait 12 örnekten 2'si (%16,6) GLRaV-1, 3'ü (%18,7) GLRaV-2 ve 10'u (%83,3) GLRaV-3 ile infekteli bulunmuştur.

Test edilen 298 bitki örneğinden 82'si GLRaV-1 (%27,5), 56'sı GLRaV-3 (%18,7), 8'i GLRaV-2 (%2,6), 1'i GLRaV-5 (%0,3) ile infekteli bulunmuştur. Çalışmada örneklerinin 20'si GLRaV-2 + GLRaV-3, 3'ü GLRaV-1 + GLRaV-2, 2'si GLRaV-2 + GLRaV-3, 1'i GLRaV-1 + GLRaV-5, 2'si ise GLRaV-1 + GLRaV-2 + GLRaV-3 çoklu enfeksiyonları ile infekteli olarak tespit edilmiştir.

Bu çalışmada, enfeksiyon tipleri içerisinde yalnızca 1 virüsün tespit edildiği örnek sayısı 89 (%29,86), birden fazla virüs ile enfeksiyonların sayısı ise 28 (%9,3) olarak belirlenmiştir. Ülkemizde yapılan çalışmalarda Güneydoğu Anadolu ve İç Anadolu Bölgelerinden toplanarak test edilen 535 örnekten 296'sının (%55,3) oranlarında infekteli bulunduğunu, bunların %11,4'ünün en az 1 virüs %43,9'unun birden fazla virüs ile infekteli olduğunu bildirilmiştir (Çığsar ve ark. 2002). Türkiye'de yapılan bir çalışmada Asma yaprak kıvrılması klosterovirüslerinin Gamay, Emperor, Semillon, Alfons, Tokay ve Papaz Karası çeşitlerinde %45 ile %85 oranları arasında yaygın olduğunu bildirilmiştir (Azeri 1990). Lübnan'ın üzüm yetiştirilen alanlarında virüs ve virüs-benzeri hastalıkların varlığını belirlemek amacıyla Bekaa vadisindeki bağlarda yapılan ELISA testleri sonucunda 1536 asma örneğinden %53'ü en az 1 veya daha fazla virüs ile infekteli bulunmuştur (Haidar ve ark. 1996).



Farklı ülkelerde yapılan çalışmalarda GLRaV virüslerinin neden oldukları infeksiyon oranlarında farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Arnavutluk'ta yapılan bir çalışmada bağ virüsleriyle infeksiyon oranları *Vitis vinifera* asma örneklerinde %83,5 ve Amerikan asma anaçlarında %46 olarak belirlenmiştir (Merkuri ve ark. 1994).

Belli ve ark. (1985), yaptıkları çalışmalarda asma yaprak kıvrılması enfeksiyonuna sahip 17 asma klonundan 15'inin dokularında klosterovirüs virionları olarak kabul edilen ipliksi partiküller gözlemişlerdir. Engelbrecht ve Kasdorf (1990) sağlıklı olarak dikilen LN-33 üzerine aşılansmış *Vitis vinifera* cv. Tinta Barocca'da dikimin 7'inci sezonunda asmaların %71'i asma yaprak kıvrılması belirtileri gösterdiğini, örnek toplamının %71'i GLR-ilişkili virüsler açısından testlerde pozitif olarak belirlemişlerdir. Köklü ve ark. (1998) yılında yaptıkları bir çalışmada *Grapevine leafroll associated virus*'ünün yaygınlığını araştırmışlar ve çeşitler arasında önemli infeksiyon farklılıkları olduğunu bildirmişlerdir. Kuniyuki ve Costa (1987), yaptıkları indeksleme testlerinde anaç olarak kullanılan 28 asma çeşidinde *Grapevine leafroll virus* yaygınlığının %78 olduğunu belirlemişlerdir.

Alkowni ve ark. (1998), Filistin'de yaptıkları çalışmalarda örneklerin %82'nin test edilen en az bir virüs ile infekteli olduğu saptamışlardır. Al-Tamimi ve ark. (1998), Ürdün'de 1997 yılının sonbaharında toplamış oldukları örneklerin biyolojik ve serolojik olarak test edilmesi sonucunda, yaklaşık %60'ının en az 1 (%17,4) veya birden fazla (%42,5) virüs ile infekteli olduğu bulmuşlardır. Reggio Emilia bağlarında farklı virüslerin varlığı ve yaygınlığını belirlemek amacıyla 1998'den 2001 yılına kadar toplanan ve test edilen 480 örneğin %60'ının, özellikle GLRaV-1, GLRaV-3 ve GVA açısından pozitif bulunduğunu belirtilmiştir (Vingione ve ark. 2003). Şili Atacama'da yapılan çalışmada tüm test edilen virüs infeksiyonları açısından pozitif örneklerin oranı %68,7 olarak belirlenmiştir (Fiore ve ark. 2011). Tunus'ta test edilen 669 asmanın %96,4'ünün infekteli olduğu, bunlardan çoğunun (%88,1) en az 2 virüs ile infekteli durumda bulunduğu bildirilmiştir (Mahfoudhi ve ark. 1998). Mısır'da ticari bağlarda virüs ve virüs benzeri hastalık etmenleriyle ilgili olarak yapılan çalışmalarda *Vitis vinifera* çeşitlerinin %78'inin en az bir (%29) veya daha fazla virüs (%49) ile infekteli olduklarını belirlenmiştir (Ahmed ve ark. 2004). İtalya'nın güneyinde üç yıllık süre boyunca (1997-1999) asma yetiştirme alanlarında ticari bağlarda son zamanlarda ülkeye getirilen sofralık çeşitlerde *Grapevine leafroll associated virus*'lerinin (GLRaV-1, -2, -3 ve -7), GVA, GVB, GFLV ve GFkV'nin belirlenmesi amacıyla toplamda 24 farklı çeşide ait 1387 asma incelenmiş ve en az 1 virüs ile infeksiyonlar örneklerin % 80'inde belirlenmiş (Digiario ve ark. 2000). Dida ve ark. (2012), Kosova'nın Rahovec ve Suhareka eyaletlerinde toplayarak ELISA ile test ettikleri 306 örnekten %68'i en az 1 (%40,9) veya daha fazla virüs

(%27,1) ile infekteli bulmuşlardır. Tunus'ta yapılan çalışmalarda, en yüksek infeksiyon oranlarının (%100 ve 99,2) Bizeret ve Cape Bon bölgelerinde ve genç olan bağlara (%81,1) nazaran 20 yaşın üzerindeki bağlarda daha yüksek (%98,5) bulunduğu bildirilmiştir (Mahfoudhi ve ark. 1998). Mısır'da ticari bağlarda virüs ve virüs benzeri hastalık etmenleriyle ilgili olarak yapılan çalışmalarda, yerel çeşitlerde infeksiyon oranlarının (%86) daha da fazla olduğu vurgulanmıştır (Ahmed ve ark. 2004). Mslmanieh ve ark. (2006), Suriye'nin 7 farklı eyaletinde 835 bireysel asmadan (735 *Vitis vinifera* ve 6 hibritten 100 anaç) rastgele örnekler toplanmıştır. ELISA ile test edilen *V. vinifera* bitkilerinden toplam %71'i bir (%14,8) veya daha fazla virüs (%55,8) ile infekteli bulunmuştur. Akbaş ve ark. (2007), Orta Anadolu'da asma yaprak kıvrılmasının yaygınlıklarını belirlemek amacıyla survey gerçekleştirdikleri çalışmalarda, 41 çeşidin 27'sinde ve 622 örnekten 95'inde (%15,27) en az 1 virüs ile infeksiyon belirlemişlerdir. Mahfoudhi ve ark. (2008), Tunus'ta yapmış oldukları çalışmalarda sofralık üzüm çeşitlerinde asma yaprak kıvrılma virüslerinin (GLRaVs) ELISA testleri sonucunda asmaların %81,5'inin en az 1 (%35,7) veya daha fazla virüs (%45,8) ile infekteli olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Sharma ve ark. (2011), yaptıkları survey çalışmasında GLRaV-1, GLRaV-2, GLRaV-3, GLRaV-4, GLRaV-5 ve GLRaV-9 test ettikleri 216 örnekten %62'sini pozitif bulmuşlar, pozitif buldukları örneklerin %81'inde GLRaV-3 tekli infeksiyon; GLRaV-2'yi ise %4 oranında, geriye kalan örneklerde %15 oranında karışık infeksiyonlar saptanmıştır. Cretazzo ve ark. (2010), ELISA kullanarak klonal seleksiyonda yer alan 46 bağdan 193 örneği test etmişler, Asma yaprak kıvrılması ile ilişkili virüsler (GLRaVs) Manto Negro, Callet ve Moll üzüm çeşitlerinde sırasıyla %71, %78 ve %60 olarak, çoklu infeksiyon gösteren bitkilerin oranının ise Manto Negro'da %58,4, Callet'te %63,8 ve Moll'da %42,6 olduğunu belirlemişlerdir. En önemli Suriye üzüm çeşitlerinde, örneğin Hellwany, Salty, Balady ve Zeiny, infeksiyon oranları ortalaması %44 ile %91 arasında değişmiştir. En yüksek infeksiyon oranları Şam'da (%90) belirlenmiş, diğer eyaletlerdeki oranlar Hama dışında %36, %68 ile %79 arasında değişiklik göstermiştir (Mslmanieh ve ark. (2006). Tekirdağ iline bağlı 3 ilçede 2012 yılında yapılan surveyler sonucunda bu tez çalışmasında en yüksek infeksiyon oranının yerli ve özellikle yaşlı bağ alanlarında olduğu belirlenmiştir.

Bazı ülkelerde GLRaV-1 en yaygın virüs olarak belirlenmiştir. GLRaV-1 daha önce yapılan çalışmalarda Trakya'da %37 oranında (Köklü ve Baloğlu, 2000), Güneydoğu Anadolu'da yapılan çalışmada GLRaV-1'in %38,5 Çiğsar ve ark. (2002), en yaygın asma yaprak kıvrılma virüsü olarak belirlenmiştir. GLRaV-1 %25,3 (Credi ve Giunchedi, 1996), GLRaV-1'in %45,6 oranında (Alkowni ve ark. 1998), Avusturya'nın Styria bölgesinde yapılan

çalışmalarda test edilen örneklerde GLRaV-1'in %44'e kadar varan oranlarda (Gangl ve ark. 2002), Avusturyanın Wacahu bölgesinde yapılan çalışmalarda GLRaV-1'in %39 yaygınlıkta olduğu belirlenmiştir (Gangl ve ark. 2003). Al-Chaabi ve ark. (2009), Suriye'de 4 vilayette yapmış oldukları çalışmalarda GLRaV-1'i en yaygın virüs olarak bulmuşlardır. Romanazzi ve ark. (2007), 41 çeşide ait yaşlı ve genç bağlarda (2-6 yaş) bağ virüslerinin belirlenmesi çalışmalarda, bitkilerin yarısı GLRaV-1 %50, GLRaV-3 (%14,4) ve halbuki genç bağlarda infeksiyon oranının daha düşük olduğunu bildirmiştir. Akbaş ve ark. (2007), GLRaV-1 en yaygın virüs olarak belirlemişlerdir (%8,36), bunu GLRaV-3 (%5,78), GLRAV-7 (%3,86) ve GLRAV-2 (%2,41) izlemiştir. Eddin ve ark. (2008), asma yaprak kıvrılması ile ilgili olarak 2005-2006 yıllarında Suriye'nin Al-Sweida eyaletinde yaptıkları surveylerde GLRaV-1 infeksiyon oranını en yüksek olarak (%23,5), bunu sırasıyla GLRaV-3 (%14,38), GLRaV-2 (%7,0) ve GLRaV-6 (%0,25) izlediğini belirlemişler; Holleinová ve Čechová (2012) ise yapmış oldukları çalışmalarda 4 farklı alanda gerçekleştirdikleri surveyde 45 örnek toplamışlar ve test ettikleri örneklerin tamamının *Grapevine leafroll-associated virus* GLRaV-1 (%100) ile infekteli olduğunu bildirmişlerdir. Voncina ve ark. (2012), Hırvatistan'da yaptıkları çalışmalarda Kıtasal bölgede klosterovirüslerden GLRaV-1'i (%38,9) daha yaygın bulurken, Kıyı bölgede GLRaV-3'ün (%71,8) daha yaygın olduğunu belirlemişlerdir. Zindovic ve ark. (2014), GLRaV-1'i %20 ve GLRaV-2'yi %0,6 oranlarında saptamışlardır.

Poljuha ve ark. (2004), Hırvatistan'da yaptıkları çalışmalarda test ettikleri bir çeşitte *Grapevine leafroll-associated virus 3* (GLRaV-3)'ün %100 oranında yaygın olduğunu ifade etmişlerdir. Pei ve ark. (2011) tarafından yapılan çalışmalarda en yaygın Asma yaprak kıvrılması virüsün GLRaV-3 (%62,1) olduğunu, bunu GLRaV-1 (%20,7) ve GLRaV-7'nin %15,5 izlediği bildirilmiştir. MacKenzie ve ark. (1996), Kanada'da 1994-1995 yılları arasında asmalarda gerçekleştirdikleri surveylerde GLRaV-3 için %10,8 oranında en yaygın virüs olarak belirlemişlerdir. Dida ve ark. (2012), Kosova'da (GLRaV-3, %18,3) olarak bildirilmiştir. Mujica ve ark. (2013), Şili'nin Güney-Orta kısımlarında yapmış oldukları survey çalışmalarında GLRaV-3'ün en yaygın virüs olduğunu (%46) Kuniyuki ve ark. (2002), Brezilyanın Sao Paulo eyaletinde yapmış oldukları çalışmalarda GLRaV-3'ü test edilen 192 örnekte %88 oranında saptamışlardır. Lübnan'da yapılan bir çalışmada en yaygın virüsün klosterovirüsün GLRaV-3 (%12,4) olarak belirlendiği bildirilmiştir (Haidar ve ark. 1996). Tunus'ta GLRaV-3'nin en yaygın virüs (%87,9) olduğu bildirilmiştir (Mahfoudhi ve ark. 1998). GLRaV-3 hem İtalya'nın güneyinde 1997-1999 yılları arasında yapılan çalışmalarda (%56,2) (Digiario ve ark. 2000) hem de Mısır'da ticari bağlarda (%55,9) en yaygın bulunan

virüs olarak bildirilmiştir (Ahmed ve ark. 2004). Missouri'de yapılan çalışmalarda ELISA testleri sonucunda bazı Fransız hibridleri ve Amerikan çeşitlerinin GLRaV-3 ile %100 oranında infekteli olduğu saptanmıştır (Milkus ve Goodman 1999). Güney Afrika'da Western Cape eyaletinde bağ alanlarında yapılan survey çalışmalarında GLRaV-3 %80 infeksiyon oranıyla en yaygın virüs olarak belirlenmiştir (Jooste ve ark. 2015). İran'daki Şubat ve Eylül 2003'te yapılan çalışmalarda GLRaV-3 %6,4 oranında yaygın bulunmuştur (Rakhshandehroo ve ark. 2005). Zindovic ve ark. (2014), 2006 ve 2007 yıllarında yapmış oldukları survey çalışmalarında en sık görülen virüs olarak GLRaV-3'ü (%54,5) saptamışlardır. Vončina ve ark. (2011a), 2 asma koleksiyon bağında 2009 yılında çalışmalar sonucunda her 2 koleksiyonda da en yaygın virüsün GLRaV-3 olduğu, Ulusal (Doğu Zagreb) koleksiyonda GLRaV-3'ün %78,9, Risika koleksiyonunda GLRaV-3'ün %76,8 oranında belirlemişlerdir. Martin ve ark. (2005), Oregon ve Washington eyaletlerinde önemli bağ virüsleri açısından gerçekleştirdikleri süreyde GLRaV-3'ün % 4,4-6,5 oranında en yaygın virüs olduğunu ortaya koymuşlardır. Çin'in Sichuan eyaletinde bağ virüsleriyle ilgili olarak bir arazi sürveyi esnasında *Grapevine leafroll-associated virus 3* %20,8 oranlarında tespit edilmiştir (LiouXiao ve ark. 2004). ABD'nin Virjinya eyaletinde ticari bağ alanlarında GLRaV-3 %25 oranında belirlenmiştir (Jones ve ark. 2015). Fiore ve ark. (2008), Şili'de 6 bölgeden bağ alanları virüs hastalıkları açısından survey yapmışlar, en önemli virüsler açısından testler gerçekleştirmişler ve GLRaV-3 %6,41 oranıyla en yaygın klosterovirüs olarak saptamışlardır. Tunus'ta sofralık üzümde GLRaV-3 en yaygın virüs olarak ortaya çıkmıştır (%76,3) (Mahfoudhi ve ark. 2008). Fuchs ve ark. (2009), New York'ta Finger lake bölgesinde bağ alanlarında GLRaV-3'ü %15 en yaygın virüs olarak belirlemişlerdir. Fajardo ve ark. (2002), *Grapevine leafroll-associated virus*'leri ile ilişkili olarak yapmış oldukları çalışmalarda GLRaV-1 ve GLRaV-3'ün test edilen örneklerde sırasıyla %6,9 ve %14,7 oranlarında bulunduğunu, GLRaV-2, GLRaV-5 ve GLRaV-7'in tespit edilmediğini bildirmişlerdir. Liu ve ark. (2013), Çin'de 19 eyaletten toplayarak test ettikleri 249 asma (*Vitis* spp.) örneğinde GLRaV-3'ü %100 oranında, GLRaV-1, GLRaV-2, ve GLRaV-4'ü sırasıyla %24,9, %15,3 ve %0,80 oranlarında saptamışlar; GLRaV-3 tekli infeksiyon şekli örneklerin %66,3'ünde, geriye kalan örneklerde GLRaV-3 ile diğer GLRaV'lerinden 1 veya 2'si ile birlikte karışık infeksiyon halinde, özellikle GLRaV-1 ile karışık infeksiyon en yaygın infeksiyon şekli (%18,5) olduğunu belirlemişlerdir. Surender ve ark. (2013), Hindistan'da yapmış oldukları survey çalışmalarında hastalık belirtileri gösteren bitkilerden alınan örneklerde GLRaV-3'ü %66,7, GLRaV-1'i ise %50 olarak ortaya koymuşlardır.

Hırvatistan'da yerel veya yerel olduğu tahmin edilen 13 adet asma çeşidinden DAS-ELISA kullanılarak test edilen 1100 örnek içerisinde 45 örneğin (%4,1) *Grapevine leafroll-associated virus 2* (GLRaV-2) ile infekteli olduğunu bildirilmiştir (Voncina ve ark. 2010). Köklü ve Baloğlu (2000), Trakya'da bazı üzüm çeşitlerinde yapmış oldukları çalışmalarda GLRaV-2'nin %7,83 oranında yaygın olduğunu bildirmişlerdir. Şili'de Atacama bölgesinde 2007 ve 2009 yılları arasında bağlarda 1000 örnekte gerçekleştirilen surveyde, GLRaV-2 %46,8 en yaygın virüs olarak belirlenmiştir (Fiore ve ark. 2011). İtalya'nın güneyinde 1997-1999 yılları arasında yapılan çalışmalarda GLRaV-2 ise %31,6 oranında tespit edilmiştir (Digiario ve ark. 2000). Volpe ve ark. (2010), Arjantin'in Mendoza bölgesinde *Vitis vinifera* Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc ve Cabernet Sauvignon çeşit klonlarında GLRaV-2 (%18,8) en yaygın virüs olarak belirlenmiştir. Fiore ve ark. (2011), Şili'de Atacama bölgesinde 2007 ve 2009 yılları arasında bağlarda virüslerin belirlenmesi amacıyla 1000 örnekte survey gerçekleştirmişler; GLRaV-2 %46,8 en yaygın virüs olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmada GLRaV-2 ile infeksiyon oranı %2,6 gibi düşük bir seviyede belirlenmiştir.

Mahfoudhi ve ark. (2007), dormant asma sürgünlerinden örneklerde serolojik analizlerde örneklerin %47'sinin GLRaV-5 ile infekteli olduğunu göstermişlerdir. Kuniyuki ve ark. (2008), São Paulo eyaletinde yapmış oldukları çalışmalarda bağ alanlarında GLRaV-5'i rapor etmişler, virüsün Cardinal çeşidinde %100 oranında belirlendiğini, diğer çeşitlerde ise çok düşük oranlarda bulunduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada %0,3 oranında GLRaV-5 infeksiyonu belirlenmiştir.

Choueiri ve ark. (1996), GLRaV-7 adı verilen virüsün Arnavutluk, Yunanistan, Macaristan, Mısır ve İtalya'dan toplanmış olan örneklerde %6,33 oranında yaygın olduğunu bildirmişlerdir. Boscia ve ark. (1998), asma yaprak kıvrılması ile ilişkili bir klosterovirüs olan GLRaV-7'yi Apulina'da yetiştiriciliği artan ve Yunanistan kaynaklı olarak İtalya'ya sokulan Victoria çeşidinde %25 oranında bulaşık bulmuşlardır. Lyu ve ark. (2014), Çin'in 13 eyaleti ve bölgesinden 92 popüler çeşitten 213 asmadan toplanan örnekler GLRaV-7 varlığını tespit etmek amacıyla RT-PCR ile test edilmiştir. Örneklerin %40,4'ünde bulunmuş ve Çin'de ana asma yetiştirme alanlarında GLRaV-7'nin çok yaygın olduğu gösterilmiş, 50'den fazla üzüm çeşidinde virüs belirlenmiştir. Tekirdağ'da yapılan bu çalışmada GLRaV-7 pozitif örnek tespit edilmemiştir.

Tekirdağ'da yapılan bu çalışmada, test edilen örneklerde %9,3 oranında 1'den fazla virüs ile karışık infeksiyon belirlenmiştir. Farklı çalışmalarda, GLRaV virüslerinin karışık infeksiyonlarının yaygın oldukları bildirilmiştir (Al-Tamimi ve ark. 1998, Alkowni ve ark.

1998, Mahfoudhi ve ark. 1998, Köklü ve Baloğlu 2000, Digiario ve ark. 2000, Ahmed ve ark. 2004, Mslmanieh ve ark. 2006).

Bu çalışmada en yaygın infeksiyon şekli GLRaV-1 (%27,5) ve GLRaV-3 (%18,7) şeklinde belirlenmiştir. GLRaV 3, farklı bağ alanlarında yapılan surveylerde en yaygın ikinci closterovirüs olarak bildirilmiştir (Köklü ve Baloğlu 2000, Alkowni ve ark. 1998, Çığsar ve ark. 2002). gibi ülkelerde bağ alanlarında daha yaygın bulunmuştur. Yetiştirilen çeşitler ilçeden ilçeye farklılıklar göstermekte, bazı çeşitler sadece bir ilçede sınırlı şekilde yetiştirilmektedir. Çalışma sonucunda sadece Chardonnay çeşidinde GLRaV ile pozitif sonuç elde edilmemiştir. Şiraz çeşidinde ise sadece 1 adet infekteli bitki belirlenmiştir. Bu çalışmada GLRaV ile infekteli bitki belirlenmemiştir. Bağ alanlarında yapılan bu survey çalışması sonucunda eski bağ alanlarının yanı sıra yeni kurulan bağ alanlarında da GLRaV infeksiyonlarının bulunduğu belirlenmiştir. Sadece yabancı kökenli Chardonnay çeşidinde infeksiyon belirlenmemiştir. İnfeksiyon oranları aynı çeşitlerde bile ilçeden ilçeye ve çeşitten çeşide göre farklılık göstermiştir. Önemli bağ alanlarından kabul edilen Tekirdağ'da bağcılık eski önemini kaybetmeye başlasa da yeni bağ alanlarının virüsten ari materyallerle kurulması önem taşımaktadır. Vektörle taşınan virüslerin survey alanlarında bulunması ayrıca vektör olabilecek unlu bitlerle mücadele edilmesinin de gerekli olduğunu ortaya koymaktadır.

## 6. KAYNAKLAR

- Ağaoğlu S (1999). Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık (Cilt I, Asma Biyolojisi), Rekmay Ltd., Ankara 1999, s.1.
- Ahmed H M H, Digiario M, Martelli G P (2004). Viruses and virus diseases of grapevine in Egypt. **Bulletin OEPP**, 34(3): 395-398.
- Akbaş B, Erdiller G (1993). Research on grapevine virus diseases and determination of their incidences in Ankara, Turkey. **Journal of Turkish Phytopathology**, 22(2-3): 55-63.
- Akbaş B, Kunter B, Ilhan D (2007). Occurrence and distribution of grapevine leafroll-associated viruses 1, 2, 3 and 7 in Turkey. **Journal of Phytopathology**, 155(2): 122-124.
- Al-Chaabi S, Ismaeil F, Al-Jabor K, Mando M J, Jaish M A, Ibrahim S (2009). Survey of some viruses associated with graft-incompatibility phenomenon on grapevine in Syria. **Arab Journal of Plant Protection**, 27(1): 36-45.
- Al-Tamimi N, Digiario M, Savino V (1998). Viruses of grapevine in Jordan. **Phytopathologia Mediterranea**, 37(3): 122-126.
- Alkowni R, Digiario M, Savino V (1998). Viruses and virus diseases of grapevine in Palestine. **Bulletin OEPP**, 28(1/2): 189-195.
- Alkowni R, Rowhani A, Daubert S, Golino D (2004). Partial characterization of a new ampelovirus associated with grapevine leafroll disease. **Journal of Plant Pathology**, 86(2): 123-133.
- Anonim (2012a). Vikipedi, Özgür Ansiklopedi, Bağ, [http://wikipedia.org/wiki/Bağ\\_\(tarım\)](http://wikipedia.org/wiki/Bağ_(tarım)), (15.11.2015)
- Anonim (2012b). TÜİK Bitkisel Üretim İstatistikleri Veri Tabanı. (Erişim Tarihi: 04.05.2016)
- Anonim (2012c). <http://faostat3.fao.org/home/E> (15.11.2015)
- Anonim (2014a). TÜİK Bitkisel Üretim İstatistikleri Veri Tabanı. (Erişim Tarihi: 04.05.2016)
- Anonim (2015). TÜİK Bitkisel Üretim İstatistikleri Veri Tabanı. (Erişim Tarihi: 04.05.2016)
- Anfoka G H, Shahrour W, Nakhla M K (2004). Detection and molecular characterization of *Grapevine fanleaf virus* and *Grapevine leafroll-associated virus3* in Jordan. **Journal of Plant Pathology**, 86(3): 203-207.
- Avgelis A, Boscia D (2001). Grapevine leafroll-associated closterovirus 7 in Greece. **Phytopathologia Mediterranea**, 40(3): 289-292.
- Azeri T (1990). Detection of grapevine leafroll virus in different grapevine varieties by indexing. **Journal of Turkish Phytopathology**, 19(3): 103-109.
- Bahder B W, Poojari S, Alabi O J, Naidu R A, Walsh D B (2013a). *Pseudococcus maritimus* (Hemiptera: Pseudococcidae) and *Parthenolecanium corni* (Hemiptera: Coccidae) are capable of transmitting grapevine leafroll-associated virus 3 between *Vitis × labruscana* and *Vitis vinifera*. **Environmental Entomology**, 42(6): 1292-1298.

- Bahder B W, Alabi O, Poojari S, Walsh D B, Naidu R A (2013b). A survey for grapevine viruses in Washington State 'Concord' (*Vitis ×labruscana* L.) vineyards. **Plant Health Progress**, August, pp PHP-2013-0805-01-RS.
- Belli G, Faoro F, Fortusini A, Tornaghi R (1985). Further data on grapevine leafroll etiology. **Phytopathologia Mediterranea**, 24(1/2): 148-151.
- Belli G, Fortusini A, Casati P, Belli L, Bianco P A, Prati S (1994). Transmission of a grapevine leafroll associated closterovirus by the scale insect *Pulvinaria vitis* L. **Rivista di Patologia Vegetale**, 4(3): 105-108.
- Borgo M (1990). Serological determination of grapevine fanleaf nepovirus and grapevine leafroll closterovirus by ELISA testing of grapevine wood samples. **Rivista di Viticoltura e di Enologia**, 43(3): 3-13.
- Boscia D, Demarinis L (1998). A survey on cv. Victoria reveals the presence of a virus new for Italy. **Vignevini**, 25(10): 87-93.
- Brelie D von der, Nienhaus F (1982). Histological and cytological studies on the infectious leafroll disease of the grapevine. **Zeitschrift fur Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz**, 89(8/9): 508-517.
- Buzkan N, Karadağ S, Kaya A, Baloğlu S, Minafra A, Ben-Dov Y (2010). First report of the occurrence of Grapevine leafroll-associated virus-5 in Turkish vineyards. **Journal of Phytopathology**, 158(6): 448-449.
- Cabaleiro C, Segura A (1997a). Some characteristics of the transmission of grapevine leafroll associated virus 3 by *Planococcus citri* Risso. **European Journal of Plant Pathology**, 103(4): 373-378.
- Cabaleiro C, Segura S (1997b). Field transmission of grapevine leafroll associated virus 3 (GLRaV-3) by the mealybug *Planococcus citri*. **Plant Disease**, 81(3): 283-287.
- Cabaleiro C, Segura A (2006). Temporal analysis of Grapevine leafroll-associated virus 3 epidemics. **European Journal of Plant Pathology**, 114(4): 441-446.
- Caudwell A, Dalmaso A (1985). Epidemiology and vectors of grapevine viruses and yellow diseases. **Phytopathologia Mediterrenea** 24(1-2):170-176.
- Choueiri E, Boscia D, Digiario M, Castellano M A, Martelli G P (1996). Some properties of a hitherto undescribed filamentous virus of the grapevine. **Vitis**, 35(2): 91-93.
- Clark M F, Adams AN (1977). Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. **Journal of General Virology**, 34:475-783.
- Credi R, Giunchedi L (1996). Grapevine leafroll-associated viruses and grapevine virus A in selected *Vitis vinifera* cultivars in northern Italy. **Plant Pathology**, 45(6): 1110-1116.
- Cretazzo E, Tomás M, Padilla C, Rosselló J, Medrano H, Padilla V, Cifre J (2010). Incidence of virus infection in old vineyards of local grapevine varieties from Majorca: implications for clonal selection strategies. **Spanish Journal of Agricultural Research**, 8(2): 409-418.



- Cseh E, Daragó Á, Takács A P, Csöndes I, Kocsis L, Kazinczi G, Horváth J (2011a). Investigation of viruses in different wine growing regions in Hungary. *Agroinform Kiadó, Budapest, Hungary, Növényvédelem*, 47(9): 363-370.
- Cseh E, Daragó Á, Takács A P, Gáborjányi R (2011b). Survey on the occurrence of grapevine viruses in Hungary. *Kertgazdaság - Horticulture*, 43(1): 63-67.
- Çelik H (2004). Kıraç Alanların Modern Bağlara Dönüştürülmesi. Elmalı Avlan Gölü Kıyısında 2. Göl Şenliği-2. Göller Zirvesi Sempozyumu, 5-7 Haziran 2004, 9 s, Antalya.
- Çelik H, Ağaoğlu Y S, Fidan Y, Marasalı B, Söylemezoğlu G (1998). Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi:1, Ankara, 253s.
- Çiğsar I, Digiario M, Marttelli GP (2002). Sanitary status of grapevines in south-eastern and central Anatolia (Turkey). *EPPO Bulletin*, 32(3): 471-475.
- Dida L, Elbeaino T, Frasher D, Digiario M (2012). Viruses of grapevine in Kosovo. *Phytopathologia Mediterranea*, 51(1): 85-90.
- Digiario M, Boscia D, Simeone V, Savino V (1998). Severe cases of leafroll on cultivars of table grapes recently introduced in Apulia. *Informatore Fitopatologico*, 48(1/2): 76-79.
- Digiario M, Simeone V, Boscia D, Savino V (2000). Sanitary status of table grape varieties recently introduced in Apulia. *Informatore Fitopatologico*, 50(7/8): 54-58.
- Eddin M G, Al-Chaabi S, Khadam A (2008). Investigation on some grapevine leafroll-associated viruses (GLRaVs) in south of Syria. *Arab Journal of Plant Protection*, 26(2):102-109.
- Engelbrecht D J, Kasdorf G G F (1985). Association of a closterovirus with grapevines indexing positive for grapevine leafroll disease and evidence for its natural spread in grapevine. *Phytopathologia Mediterranea*, 24(1/2): 101-105.
- Engelbrecht D J, Kasdorf G G F (1990). Field spread of corky bark, fleck, leafroll and Shiraz decline diseases and associated viruses in South African grapevines. *Phytophylactica*, 22(3): 347-354.
- Engel E A, Escobar P, Montt C, Gómez-Talaquena S, Valenzuela P D T (2008). First report on the occurrence of *Grapevine leafroll-associated virus 7* and *9* in Chilean grapevines. *Plant Disease*, 92(8): 1252-1253.
- Escobar P F, Fiore N, Valenzuela P D T, Engel E A (2008). First detection of *Grapevine leafroll-associated virus 4* in Chilean grapevines. *Plant Disease*, 92(10):1474.
- Fajardo T V M, Kuhn G B, Eiras M, Nickel O (2002). Detection of *Closterovirus* in grapes and partial characterization of an isolate of grapevine *leafroll-associated virus 3*. *Fitopatologia Brasileira*, 27(1): 58-64.
- Fiore N, Prodan S, Montealegre J, Aballay E, Pino A M, Zamorano A (2008). Survey of grapevine viruses in Chile. *Journal of Plant Pathology*. 90(1): 125-130.

- Fiore N, Zamorano A, Rivera L, González F, Aballay E, Montealegre J, Pino A M (2011). Grapevine viruses in the Atacama region of Chile. **Journal of Phytopathology**, 159(11/12): 743-750.
- Forsline P L, Hoch J, Lamboy W F, Hu J S, McFerson J R, Golino D A, Gonsalves D (1996). Comparative effectiveness of symptomatology and ELISA for detecting two isolates of grapevine leafroll on graft-inoculated Cabernet franc. **American Journal of Enology and Viticulture**, 47(3): 239-243.
- Fuchs M, Martinson T E, Loeb G M, Hoch H C (2009). Survey for the three major leafroll disease-associated viruses in Finger Lakes vineyards in New York. **Plant Disease**, 93(4): 395-401.
- Galet P (1967). Recherches sur les methods d'identification et de classification desclassification des Vitacees temperes. PhD thesis, Universite de Montpellier, Montpellier, France.
- Gangl H, Leitner G, Tiefenbrunner W (2001). Grapevine damaging viruses, bacteria and soil-borne vectors in the Austrian winegrowing region Carnuntum. **Mitteilungen Klosterneuburg, Rebe und Wein, Obstbau und Fruchteverwertung**, 51(4): 123-132.
- Gangl H, Leitner G, Renner W, Tiefenbrunner W (2002). Grapevine damaging viruses, bacteria and soil-borne vectors in the Austrian winegrowing region Styria. **Mitteilungen Klosterneuburg, Rebe und Wein, Obstbau und Fruchteverwertung**, 52(1/2): 54-62.
- Gangl H, Leitner G, Tiefenbrunner W (2003). Grapevine damaging viruses, bacteria and soil-borne vectors in the Austrian winegrowing regions Wachau and Southern Burgenland. **Mitteilungen Klosterneuburg, Rebe und Wein, Obstbau und Fruchteverwertung**, 53(3/4): 77-85.
- Golino, D. A.; Weber, E.; Sim, S.; Rowhani, A.; Ross, K.; Golino, D.; **2008**. Leafroll disease is spreading rapidly in a Napa Valley vineyard. **California Agriculture**, 2008, 62, 4, 56-160.
- Golino D A, Sim S T, Gill R, Rowhani A (2002). California mealybugs can spread grapevine leafroll disease. **California Agriculture**, 56(6): 196-201.
- Goszczynski D E, Kasdorf G G F, Pietersen G, Tonder H van (1996). Grapevine leafroll-associated virus 2 (GLRaV-2)- mechanical transmission, purification, production and properties of antisera, detection by ELISA. **South African Journal for Enology and Viticulture**, 17(1): 15-26.
- Ghomi M E, Bakhsh M S, Pourrahim R (2007). Study on the status of three grapevine viruses in North-Eastern vineyards of Iran. **Applied Entomology and Phytopathology**, 75(1): 33 (En), 109-119.(pe)
- Gugerli P, Brugger J J, Boveny R (1984). Grapevine leafroll: detection of virus particles and development of an immuno-enzymatic method for rapid diagnosis. **Revue Suisse de Viticulture, d'Arboriculture et d'Horticulture**, 16(5): 299-304.
- Haidar M M, Digiario M, Khoury W, Savino V (1996). Viruses and virus diseases of grapevine in Lebanon. **Bulletin OEPP**, 26(1): 147-153.

- Herrera M G, Madariaga V M (2001). Presence and incidence of grapevine viruses in the central zone of Chile. **Agricultura Técnica**, 61(4): 393-400.
- Holleinová V, Čechová J (2012). The detection of viruses and phytoplasmas in dwarfed shoots of grapevine varieties Aurelius and Neuburger. **Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis**, 60(8): 73-77.
- Jarugula S, Soule M J, Rowhani A, Naidu R A (2008). First report of *Grapevine leafroll-associated virus-9* in Washington State vineyards. **Plant Disease**, 92(3): 485.
- Jones T J, Rayapati N A, Nita M (2015). Occurrence of *Grapevine leafroll associated virus-2*, *-3* and *Grapevine fleck virus* in Virginia, U.S.A., and factors affecting virus infected vines. **European Journal of Plant Pathology**, 142(2):209-222.
- Jooste A E C, Molenaar N, Maree H J, Bester R, Morey L, Koker W C de, Burger J T (2015). Identification and distribution of multiple virus infections in Grapevine leafroll diseased vineyards. **European Journal of Plant Pathology**, 142, (2):363-375.
- Kaya A, Erilmez S, Paylan I C, Erkan S (2012). First report of *Grapevine leaf roll-associated virus 4* in vineyards of Turkey. **Plant Disease**, 96(8):1230.
- Kim K S, Gonsalves D, Teliz D, Lee K W (1983). Ultrastructure and mitochondrial vesiculation associated with closteroviruslike particles in leafroll-diseased grapevines. **Phytopathology**, 79(3): 357-360.
- Kliewer W M, Lider L A (1976). Influence of leafroll virus on composition of 'Burger' fruits. **American Journal of Enology and Viticulture**, 27(3): 118-124.
- Koklu G, Digiario M, Savino V (1998). A survey of grapevine viruses in Turkish Thrace. **Phytopathologia Mediterranea**, 37(3): 140-142.
- Köklü G, Baloğlu S (2000). Determination of incidence of grapevine leafroll associated viruses in some grapevine varieties grown in Thrace region. **Journal of Turkish Phytopathology**, 29(2/3): 85-94.
- Komínek P, Holleinová V (2003). Evaluation of sanitary status of grapevines in the Czech Republic. **Plant, Soil and Environment**, 49(2): 3-66.
- Komínek P, Bryxiová M (2005). Comparison of three techniques for detection of grapevine leafroll-associated virus 1. **Acta Virologica**, 49(1): 37-43.
- Komínek P (2008). Distribution of grapevine viruses in vineyards of the Czech Republic. **Journal of Plant Pathology**, 90(2): 357-358.
- Komorowska B, Berniak H, Golis T (2014). **Detection of grapevine viruses in Poland. Journal of Phytopathology**, 162(5): 326-331.
- Krüger K, Douglas-Smit N (2013). *Grapevine leafroll-associated virus 3* (GLRaV-3) transmission by three soft scale insect species (Hemiptera: Coccidae) with notes on their biology. **African Entomology**, 21(1): 1-8.
- Kuniyuki H, Costa A S (1987). Incidence of grapevine viruses in São Paulo. **Fitopatologia Brasileira**, 12(3): 240-245.

- Kuniyuki H, Rezende J A M, Scagliusi S M M, Vega J, Yuki V A (2002). Incidence of Grapevine *leafroll-associated viruses 1, 2 and 3* on vineyards of São Paulo State, Brazil. **Summa Phytopathologica**, 28(4): 311-314.
- Kuniyuki H, Gaspar, J O, Rezende, J A M (2003). Occurrence of Grapevine *leafroll-associated virus 6* in vineyards of Brazil. **Summa Phytopathologica**, 29(3): 288-289.
- Kuniyuki H, Rezende J A M, Gaspar J O, Yuki V A (2008). Detection of Grapevine *leafroll-associated virus 5* in the State of Sao Paulo, Brazil. **Summa Phytopathologica**, 34(4): 366-367.
- Liu X, Boscia D, Raimondi T, Broggio M, Chen J, Li H W, Wang J H, Liu J J (2004). Field investigation and serological detection of grapevine viruses in Sichuan province. **Southwest China Journal of Agricultural Sciences**, 17(1): 52-56.
- Liu M H, Li M J, Qi H H, Guo R, Liu X M, Wang Q, Cheng Y Q (2013). Occurrence of grapevine leafroll-associated viruses in China. **Plant Disease**, 97(10): 1339-1345.
- Lyu M D, Li X M, Guo R, Li M J, Liu X M, Wang Q, Cheng Y Q (2014). Prevalence and distribution of *Grapevine leafroll-associated virus 7* in China detected by an improved reverse transcription polymerase chain reaction assay. *Plant Pathology*, 63(5): 1168-1176.
- MacKenzie D J, Johnson R C, Warner C (1996). Incidence of four important viral pathogens in Canadian vineyards. **Plant Disease**, 80(8):955-958.
- Mahfoudhi N, Digiario M, Savino V, Terlizzi B. di (1998). Viruses and virus diseases of grapevine in Tunisia. **Bulletin OEPP**, 28(1/2): 197-204.
- Mahfoudhi N, Habili N, Masri S A, Dhouibi M H (2007). First report on the occurrence of *Grapevine leafroll-associated viruses 5 and 9* in Tunisian grapevines. **Plant Disease**, 91(10): 1359.
- Mahfoudhi N, Digiario M, Dhouibi M H (2008). Incidence and distribution of grapevine leafroll-associated viruses in Tunisian vineyards. **Journal of Phytopathology**, 156(9) : 556-558.
- Martelli G P (1992). Grapevine viruses and certification in EEC countries. State of the art. **Proceedings of a Panel Discussion and Seminar**. Valenzano (Bari)-Italy. 22-23 March, 1991. 130 pp.
- Martelli G P (2014). Directory of virus and virus-like diseases of the grapevine and their agents. **Journal of Phytopathology** 96 (1):s1-136.
- Martin R R, Eastwell K C, Wagner A, Lamprecht S, Tzanetakakis I E (2005). Survey for viruses of grapevine in Oregon and Washington. **Plant Disease**, 89(7): 763-766.
- Merkuri J, Martelli, G P, Boscia D, Savino V (1994). Viruses of grapevine in Albania. **Bulletin OEPP**, 24(1): 215-220.
- Milkus B N, Goodman R N (1999). A survey of Missouri vineyards for the presence of five grape viruses. **American Journal of Enology and Viticulture**, 50(1): 133-134.
- Monis J, Bestwick R K (1996). Detection and localization of grapevine leafroll associated closteroviruses in greenhouse and tissue culture grown plants. **American Journal of Enology and Viticulture**, 47(2): 199-205.

- Mslmanieh T, Digiario M, Elbeaino T, Boscia D, Martelli G P (2006). Viruses of grapevine in Syria. **Bulletin OEPP/EPPO Bulletin**, 36(3): 523-528.
- Mujica M V, Mora R, Rosales M, Sandoval C (2013). Variation over time in the prevalences of three viruses of the grapevine leafroll complex in a commercial vineyard in south-central Chile. **Ciencia e Investigación Agraria**, 40(1): 139-147.
- Namba S, Yamashita S, Doi Y, Yora, K, Terai Y, Yano R (1979). Grapevine leafroll virus, a possible member of closteroviruses. **Annals of the Phytopathological Society of Japan**, 45(4): 497-502.
- Naidu R, Rowhani A, Fuchs M, Golino D, Martelli G P (2014). Grapevine Leafroll: A Complex Viral Disease Affecting a High-Value Fruit Crop. **Plant Disease**, 98(9): 1172-1185.
- Oraman N, (1965). Arkeolojik buluntuların ışığı altında Türkiye bağcılığının tarihçesi üzerine araştırmalar- II, **Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı**, 19(1-2):53-75.
- Pedroso E I, Sequeira O A, Pinto M E G, Simões V (1991). Assays of transmission of grapevine virus by pseudococcids. **Ciência e Técnica Vitivinícola**, 10(2): 39-46.
- Pei G Q, Dong Y F, Zhang Z P, Fan X D (2010). First report of *Grapevine leafroll-associated virus 4* and 5 in grapevines in China. **Plant Disease**, 94(1): 130.
- Pei G Q, Dong Y F, Zhang Z P, Fan X D, Ren F (2011). Study of Grapevine leafroll-associated viruses in China. **Journal of Fruit Science**, 28(3): 463-468.
- Petersen C L, Charles J G (1997). Transmission of grapevine leafroll-associated closteroviruses by *Pseudococcus longispinus* and *P. calceolariae*. **Plant Pathology**, 46(4): 509-515.
- Pleško, I M, Marn V M, Širca S, Urek G 2009: Biological, serological and molecular characterisation of Raspberry bushy dwarf virus from grapevine and its detection in the nematode *Longidorus juvenilis*. **European Journal of Plant Pathology**, 123(3): 261-268.
- Poljuha D, Sladonja B, Peršurić Đ (2004). Survey of five indigenous Istrian cultivars for the presence of six grapeviruses. **American Journal of Enology and Viticulture**, 55(3): 286-287.
- Rakhshandehroo F, Pourrahim R, Zadeh H Z, Rezaee S, Mohammadi M (2005). Incidence and distribution of viruses infecting Iranian vineyards. **Journal of Phytopathology**, 153(7/8): 480-484.
- Romanazzi G, Murolo S, Notte P la, Pizzichini L, Stimuli G, Talevi S, Nardi S, Virgili S, Branzanti M B, Savino V (2007). Incidence of grapevine viruses in vines of Marche region, Central-Eastern Italy. **Italus Hortus**, 14(3): 221-225.
- Roomi V, Afsharifar A, Izadpanah K (2006). Identification, distribution and prevalence of grapevine leafroll associated viruses and grapevine virus A in Iran and their rate of incidence in grapevine cultivars. **Iranian Journal of Plant Pathology**, 42(2): 223-240, en57-60.

- Rosciglione B, Gugerli P (1986). Leaf roll and stem pitting diseases of grapevine: microscopic and serological analysis. **Revue Suisse de Viticulture, d'Arboriculture et d'Horticulture**, 18(4): 207-211.
- Rowhani A, Uyemoto J K, Golino D A (1997). A comparison between serological and biological assays in detecting grapevine leafroll associated viruses. **Plant Disease**, 81(7): 799-801.
- Sharma A M, Wang J B, Duffy S, Zhang S M, Wong M K, Rashed A, Cooper M L, Daane K M, Almeida R P P (2011). Occurrence of grapevine leafroll-associated virus complex in Napa Valley. **PLoS ONE**, 2011 October, pp e26227.
- Surender Kumar, Lakhmir Singh, Ferretti L, Barba M, Zaidi A A (2013). Evidence of *Grapevine leafroll associated virus-1-3*, *Grapevine fleck virus* and *Grapevine virus B* occurring in Himachal Pradesh, India. **Indian Journal of Virology**, 24(1): 66-69.
- Tanne E, Sela I, Klein M, Harpaz I (1977). Purification and characterization of a virus associated with the grapevine leafroll disease. **Phytopathology**, 67(4): 442-447.
- Teliz D, Tanne E, Gonsalves D, Zee F (1987). Field serological detection of viral antigens associated with grapevine leafroll disease. **Plant Disease**, 71(8): 704-709.
- Tsai C W, Chau J, Fernandez L, Bosco D, Daane K M, Almeida R P P (2008). Transmission of *Grapevine leafroll-associated virus 3* by the vine mealybug (*Planococcus ficus*). **Phytopathology**, 98(10): 1093-1098.
- Tzeng HueyLin Chen; Chen MohJih, Tzeng Dean DerSyh (1999). Improvement of techniques for purification of leafroll associated closterovirus from affected grapevines and the preparation of antisera for disease indexing. **Botanical Bulletin of Academia Sinica**, 40(4): 295-304.
- Velasco L, Montero R, Cretazzo E (2014). Differences of Three Ampeloviruses' Multiplication in PLant May Explain Their Incidences in Vineyards. **Plant Disease** 98(3): 395-400.
- Vingione M, Meglioraldi S, Cardoni M, Bablani A R (2003). Investigation of the spread of viruses in vineyards in the Reggio Emilia Province. **Vignevini**, 30(9): 79-82.
- Volpe M L, Talquenca S G, Engel E A, Gracia O (2010). Incidence of *Grapevine Leafroll Associated Viruses -1, -2, and -3* in Mendoza vineyards. **Tropical Plant Pathology**, 35(6): 377-380.
- Voncina D, Simon S, Dermic E, Cvjetkovic B, Pejic I, Maletic E, Kontic J K (2010). Distribution and partial molecular characterization of *Grapevine leafroll-associated virus 2* (GLRaV-2) found in Croatian autochthonous grapevine (*Vitis vinifera* L.) germplasm. **Journal of Plant Diseases and Protection**, 117(5): 194-200.
- Vončina D, Badurina D, Preiner D, Cvjetkovic B, Maletic E, Kontic J K (2011a). Incidence of virus infections in grapevines from Croatian collection plantations. **Phytopathologia Mediterranea**, 50(2): 316-326.
- Vončina D, Zdunic' G, Mihaljevic' M, Hančević' K, Budic'-Leto I, Cvjetkovic' B (2011b). Presence of viruses in the population of rare grapevine cultivar 'Dobričić' (*Vitis vinifera* L.) in the Croatian coastal region. **Glasilo Biljne Zaštite**, 11(5): 343-352.

- Vončina D, Preiner D, Radović D, Maletić E, Kantić J K, Marisavljević D (2012). Prevalence of viruses in autochthonous grapevine cultivars from Croatian Continental and Coastal vine-growing regions. Institute for Plant Protection and Environment, Belgrade, Serbia, Proceedings of the International Symposium on Current Trends in Plant Protection, Belgrade, Serbia, 25-28th September, 2012., pp 221-225.
- Wang J H, Liu X, Chen J, Deng J L, Chen K L, Li H W, He J, Jiang G L, Liu J J (2006). Grapevine leafroll associated virus-3 in Sichuan, China. **Journal of Agriculture and Environment for International Development**, 100(3/4): 31-141.
- Winkler A J, Cook J A, Kliewer W M, Lider L A (1974). General viticulture. Second Edition. University of California Press, Berkeley. 710pp.
- Woodham R C, Krake L R, Cellier K M (1983). The effect of grapevine leafroll plus yellow speckle disease on annual growth, yield and quality of grapes from Cabernet Franc under two pruning systems. **Vitis** 22(4): 324-330.
- Zindović J, Marn M V, Pleško I M (2014). Phytosanitary status of grapevine in Montenegro. **Bulletin OEPP/EPPO Bulletin**, 44(1): 60-64.
- Zorloni A, Bianco P A, Brancadoro L, Belli G (2007). Frequency of viral infection in vines in Lombardy. **Vignevini**, 34(5): 83-86.

## 7. TEŞEKKÜR

‘Tekirdağ ili bağ alanlarında bazı üzüm çeşitlerinde asma yaprak kıvrılma virüsünün (GLRaVs) belirlenmesi’ konulu yüksek lisans tezimin hazırlanması aşamalarında deneyim ve bilgilerinde yararlandığım Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Fitopatoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi danışman hocam Sayın Prof. Dr. Gassan KÖKLÜ’ye, Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Ziraat Yüksek Mühendisi Gürkan Güvenç AVCI’ya, çok değerli eşim Fatih ÖMEROĞLU’na, iş arkadaşlarım ZiraatYüksek Mühendisi Bihter DEMİRAL, Ziraat Mühendisi Neval AVCI ve Ziraat Mühendisi Elif EREN’e, kıymetli ailem Sadike ŞAHİN, Fatma ÖMEROĞLU, Mustafa ŞAHİN ve Kenan ÖMEROĞLU’na fedakarlıklarından ve her türlü yardımlarından dolayı çok teşekkür ederim.



## **8. ÖZGEÇMİŞ**

1988 Yılında Muğla Fethiye’de doğdu. 2003 yılında Eşen İlk Öğretim okulunu bitirdi. 2003 yılında Fethiye Lisesine başladı ve 2005 yılında mezun oldu. 2006 yılında Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi’nde Lisans öğrenimine başladı ve 2011 yılında mezun oldu. 2012 yılında Toprak Mahsulleri Ofisi’nde Ziraat Mühendisi olarak çalışmaya başladı. 2012 yılında Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Öğrenimine başladı. Toprak Mahsulleri Ofisi’nde Ziraat Mühendisi olarak görevine devam etmektedir.