



Tokat İli Bağ Alanlarında *Arabidopsis mosaic virus*, *Grapevine fleck virus* ve *Grapevine Syrah virus-1* Etmenlerinin Varlığının Moleküler Olarak Belirlenmesi

Vildan KİLİNÇ¹, Şerife TOPKAYA¹ *

¹Bitki Koruma Bölümü, Ziraat Fakültesi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, 60240, Tasliciftlik, Tokat, TÜRKİYE

(*): Sorumlu yazar, Tel: +90-356-2521616, Fax: +90-356-2521488

ÖZET

Bu çalışma, bağ yetiştiriciliğinin oldukça önemli olduğu Tokat ilinde üretilen asmalarda verim kaybına neden olan bazı viral etmenleri tespit etmek için yürütülmüştür. Tokat Merkez ve ilçelerinden alınan 196 asma örneği, *Grapevine fleck virus* (GFkV), *Grapevine Syrah virus-1* (GSyV-1) ve *Arabidopsis mosaic virus* (ArMV) etmenlerinin varlığını tespit etmek için, virüslere spesifik primerlerle RT-PCR yöntemi uygulanmıştır. Yapılan RT-PCR analizleri sonucunda ArMV (429 bp), GFkV (714 bp) ve GSyV-1 (611 bp) için beklenen düzeyde DNA amplifikasyonları gözlemlenmiştir. RT-PCR sonucunda, sırası ile ArMV (% 9.7), GSyV-1 (%6.6), GFkV (%0.5) etmenleri tespit edilmiştir. ArMV en çok Erbaa ilçesinde gözlemlenirken, GFkV sadece Tokat Merkez'de, GSyV-1 ise en çok Pazar ilçesinde tespit edilmiş ve Merkez ve Erbaa'da tespit edilmemiştir.

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Alınış tarihi: 29.06.2020
Kabul tarihi: 20.11.2020

Anahtar Kelimeler:

- *Arabidopsis mosaic virus*,
- *Grapevine fleck virus*,
- *Grapevine Syrah virus-1*,
- RT-PCR,
- Tokat

Alıntı için: Kiliñç V, Topkaya Ş (2020). Tokat İli Bağ Alanlarında *Arabidopsis mosaic virus*, *Grapevine fleck virus* ve *Grapevine Syrah virus-1* Etmenlerinin Varlığının Moleküler Olarak Belirlenmesi. Turkish Journal of Agricultural Engineering Research (TURKAGER), 1(2): 466-474. <https://doi.org/10.46592/turkager.2020.v01i02.019>

Molecular Identification of *Arabid mosaic virus*, *Grapevine fleck virus* and *Grapevine Syrah virus-1* in Grapevine Fields in Tokat Province

ABSTRACT

This study was carried out to detect viral factors that cause loss of yield in grapevine produced in Tokat province, where bond cultivation is very important. The existence of *Grapevine fleck virus* (GFkV), *Grapevine Syrah virus-1* (GSyV-1) and *Arabid mosaic virus* (ArMV) factors causing yield loss in 196 grapevine samples from Tokat districts were investigated by RT-PCR methods. As a result of testing the grapevine samples taken from Tokat province by RT-PCR method, expected levels of DNA amplifications were observed for ArMV (429 bp), GFkV (714 bp), GSyV-1 (611bp). As a result of RT-PCR analyses, ArMV (9.7%), GSyV-1 (6.6%), GFkV (0.5%) were determined respectively. While ArMV was mostly observed in Erbaa district, GFkV was observed only in Tokat center, and GSyV-1 was observed mostly in Pazar district, but not in Center and Erbaa.

RESEARCH ARTICLE

Received: 29.06.2020

Accepted: 20.11.2020

Keywords:

- *Arabid mosaic virus*,
- *Grapevine fleck virus*,
- *Grapevine Syrah virus-1*,
- RT-PCR,
- Tokat

To cite: Kiliñ V, Topkaya Ş (2020). Molecular Identification of *Arabid mosaic virus*, *Grapevine fleck virus* and *Grapevine Syrah virus-1* in Grapevine Fields in Tokat Province. Turkish Journal of Agricultural Engineering Research (TURKAGER), 1(2): 466-474.
<https://doi.org/10.46592/turkager.2020.v01i02.019>

GİRİŞ

Dünya'da bağcılık için en elverişli iklime sahip olan ülkelerden biri Türkiye'dir. Tokat, İç Anadolu Bölgesi ve Doğu Karadeniz Bölgeleri arasında geçit iklim özelliği gösteren bir ilimizdir. Bağcılık Tokat için önemli tarım kollarından birisidir. Merkez, Zile, Erbaa, Pazar, Turhal ve Niksar ilçelerinde yaygındır. Tokat ilinde 74 369 da alandan 65 955 ton üretim yapılmaktadır (TUIK, 2018). Bağ alanlarında üzüm verimini ve kalitesini düşüren en önemli faktörler kültür bitkisinin hastalıkları ve zararlılarıdır. Bunlar arasında bağ alanlarında 4-5 yıl sonra gözle görülebilir belirti gösterdikleri ve üretim materyalleri yoluyla hızla yayılabilenleri için virüs hastalıklarının önemi ve yeri oldukça önemlidir (Özaslan 2001). Virüs hastalıkları üzümlerde ciddi verim kaybına yol açarlar. Asmalarda (*Vitis vinifera* L.), 60' dan fazla virüs hastalığı görülebilir. Bu nedenle çok yıllık bitki grupları içerisinde viral hastalığa en fazla sahip olan bitki grubunu oluştururlar. Dünyada virüs hastalıkları nedeniyle bağ alanlarındaki verim kayıpları %14-40 oranında olduğu tahmin edilmektedir (Martelli, 2014).

Türkiye'de en önemli asma virüslerinin Arabid mozaik virüsü (*Arabid mosaic virus* ArMV), Gövde çukurlaşması virüsü (*Rugose wood complex*), Asma A virüsü (*Grapevine A virus-GVA*), Asma yaprak kıvrılma virüsleri 1, 2, 3, 5, 6 ve 7 (*Grapevine leafroll virus* 1, 2, 3, 5, 6, 7), Asma yelpaze yaprak virüsü (*Grapevine fanleaf virus-GFLV*), Asma flek virüsü (*Grapevine fleck virus*-GFkV), Ahududu halkalı leke virüsü (*Raspberry ringspot virus-RpRSV*) ve Çilek latent halkalı leke virüsü (*Strawberry latent ringspot virus-SLRV*) olduğu bildirilmektedir (Kepsutlu ve ark., 1962; Tekinel ve ark., 1972; Erdiller 1982; Azeri, 1983; Gürsoy ve ark., 1988; Gürsoy, 1991; Azeri ve Çiçek, 1995; Akbaş ve Erdiller, 1993; Özaslan ve Yılmaz, 1994; Yılmaz ve ark., 1997; Çağlayan ve Gazel, 1998;

Köklü, 1999; Köklü ve Baloğlu, 2000; Çığşar, 2002; Akbaş ve ark., 2007; Buzkan ve ark., 2010).

Virale etmenlerden dolayı bağlarda meydana gelen hastalıklar sonucunda salkımlarda şeker içeriğinin düşmesi, bitki ömrünün kısalması ve aşı tutma oranının düşmesinden dolayı ürünlerin pazar değerinde düşüşler olmaktadır (Özaslan ve ark., 1991).

Bağlarda önemli virüs hastalıklarından ArMV Comoviridae familyası *Nepovirus* cinsinden olup belirtileri; klorotik lekeler, yaprak ve sürgün deformasyonu, parlak sarı renk değişimleri, büyüme oranında azalma ve fazla ürün kayıpları (Martelli ve Boudon-Padieu, 2006) şeklindedir. ArMV ilk kez *Arabis hirsuta* bitkisinde bildirilmiştir. Hastalığın etmeni (*Xiphinema diversicaudatum*, *X. coxi*, *X. bakeri*) nematod vektörler ile, mekanik inokulasyon, aşılama ve tohum ile taşınmaktadır. Viral etmen bitkilerin birbirine teması ile taşınmamaktadır. Hastalık etmeninin ülkemizde olduğu bildirilmektedir (Akbaş, 1998; Kaya ve Erilmez, 2014; Akbaş ve Erdiller, 1993; Çığşar ve ark., 2002; Özaslan ve Yılmaz, 1995; Karadeniz, 2016).

GSyV-1, ilk kez 2009 yılında ABD de iki farklı araştırmacı grup tarafından geriye ölüm belirtileri gösteren Şiraz üzüm çeşitlerinde tanımlanmıştır. Tespit edilen bu yeni virüs 'Grapevine syrah virus-1' olarak adlandırılmış ve Tymoviridae familyası *Marafivirus* cinsi içine dahil edilmiştir (Al Rwahnih ve ark., 2009). Ülkemizde, Çağlayan ve ark. (2017), Palieri, Antep Karası ve Syrah asmalarına ait dormant sürgünlerde yaptıkları çalışmada *Grapevine pinot gris virus* (GPGV), *Grapevine rupestris stem pitting associated virus* (GRSPaV), *Grapevine syrah virus-1* (GSyV-1) ve *Grapevine virus A* (GVA) virüslerini RT-PCR ile varlıklarını tespit ettikleri çalışmada Antep Karası ve Syrah çeşitlerine ait iki örnekte GSyV-1 etmeni belirlenmiştir. GSyV-1 etmeninin bu çalışma ile Türkiye'deki varlığı ilk kez rapor edilmiştir.

GFkV, Tymoviridae familyasından *Maculavirus* cinsindedir. Virüs RNA'sı floemde bulunur (Boscia ve ark., 1991; Boulila ve ark., 1990). Etmen damarlarda renk açılması, yapraklarda şekil bozuklukları şeklinde belirtilere yol açar. Klorotik bozulmalar 3. ve 4. derece damarlar boyunca görülür ve bu şekilde diğer etmenlerden ayırt edilir. Etmenin yoğun olduğu durumlarda yapraklarda yukarı doğru bükülmeler, kıvrılma ve buruşma şeklinde belirtiler oluşur (Garau ve ark., 1997). GFkV etmeni 1981 yılında ilk olarak Macaristan'da olduğu bildirilmiştir (Lehoczky ve Farkas, 1981). Türkiye'de Martelli (1987)'nin yaptığı simptomatolojik gözlemlerde flek, mantarimsi odun, yaprak kıvrılma, kısa boğum hastalıklarının olduğu rapor edilmiştir.

Ülkemizde asmalarda çok sayıda çalışma yapılmış olup; Özaslan ve Yılmaz (1995) Güneydoğu Anadolu Bölgesinde bağ alanlarında GLRaV, GFkV, GFLV ve ArMV virüslerini tespit etmişlerdir.

Kaya ve Erilmez (2014), 2007 ve 2010 yıllarında İzmir ve Manisa'da, 2009 ve 2010 yıllarında ise Çanakkale ve Denizli bağ alanlarındaki asma bitkilerinde DAS-ELISA testi sonucunda GFkV, GLRaV-1, -2, -3, -4, -9, GFLV ve ArMV virüslerini tespit etmişlerdir. PCR çalışmalarında, GLRaV-1, -2, -3, GFLV ve GFkV etmenlerine ait bantlar elde etmişlerdir.

Karadeniz (2018), Tokat ilinde yetiştiriciliği yapılan üzüm çeşitlerinde GFkV, GFLV, SLRSV, GVA, GLRaV-1 ve ArMV etmenlerinin varlığını serolojik olarak test etmiştir.

Bu çalışma ile Tokat Merkez ve ilçelerinde asmada hastalığa neden olan ArMV, GFkV ve GSyV-1 virüslerinin varlığı moleküler olarak araştırılmış olup sonraki yapılacak çalışmalara ve alınacak önlemlere karşı (virüsten ari sertifikalı anaç ve

kalemlerin kullanımı, nematodlarla taşınan virüslerin nematodları ile mücadele, virüslü bitkilerle temastan sonra kullanılan elbise, makas, bıçak gibi aletlerin dezenfekte edilmesi) zemin hazırlanması amaçlanmış ve bu çalışma ile Tokat ili bağ alanlarında serolojik olarak tespit edilmiş olan ArMV ve GFkV bu çalışmada daha güvenilir olan moleküler yöntemlerle tanısı yapılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Çalışmanın ana materyalini Tokat merkez ve ilçelerindeki bağ alanlarından (2018/52) no'lu BAP projesi kapsamında virüs belirtisi gösteren bitkilerden toplanan 196 asma örneği, virüslere spesifik primerler, moleküler analiz cihazları ve kimyasal maddeler oluşturmaktadır.

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan bitki sayıları ve alındıkları yerler

Table1. *Plant numbers used in the study and collected location*

| YER | BİTKİ SAYISI |
|--------|--------------|
| MERKEZ | 47 |
| ERBAA | 48 |
| NİKSAR | 21 |
| PAZAR | 80 |
| TOPLAM | 196 |

Yöntem

Komplementer DNA (cDNA) sentezi

RNA izolasyonu yapılan örneklerden elde edilen RNA'lar kullanılarak tamamlayıcı DNA (cDNA) sentezi gerçekleştirilmiştir. cDNA sentezi yapılırken ependorf tüpler içerisinde 2 µl toplam RNA, 1µl random heksamer primer (5'-d(NNNNNN)-3'N = G, A, T veya C) (10µmol) ve 7 µl distile su ile karıştırılmıştır. Karışım 65°C'de 5 dakika inkübasyondan sonra buz üzerine alınmış ve 3 dakika buzda bekletilmiştir. Tüplerin içerisine 4 µl MMLV buffer (5X), 0.2 mM dNTP (25 mM), 0.5 µl random heksamer primer (10 µmol), 0.25 µl RNase inhibitör (10u µl⁻¹), 0,25 µl Reverse transkriptase (20-20u µl⁻¹) ve distile su bulunan karışımdan 10 µl ilave edilerek her bir tüp 20 µl'ye tamamlanmıştır. Tüpler daha sonra thermocycler cihazında 25°C'de 5 dakika, 42°C'de 60 dakika ve 72°C'de 10 dakika inkube edilerek cDNA sentezi gerçekleştirilmiştir.

RT-PCR Yöntemi

ArMV, GFkV ve GSyV-1 virüsleri için ilk aşamada elde edilen cDNA'lar kalıp olarak kullanılarak PCR işlemi yapılmıştır. PCR karışımı için; 5,4 µl d₂ H₂O, 2,5 µl 10X Taq Buffer (Fermantas), 0.5 µl dNTP (10 mM), 1,5 µl MgCl₂ (25 mM), virüse özgü 0,25 µl primer çifti (her biri 10 pmol µl⁻¹), 0,125 µl Taq-DNA polymerase (5u µl⁻¹) ve 2 µl cDNA olacak şekilde hazırlanmıştır.

Çizelge 2. Çalışmada virüslere spesifik olarak kullanılmış primerler ve baz dizilimleri
Table 2. *The specific primers used in the study and bases*

| Hedef | | Baz | |
|--------------|--------------------------|----------|--------------|
| Virüs/Primer | Primer Dizilimi | Uzunluğu | Referans |
| GFkV-6351F | CTCTCCGCCTCGTCTGATGA | | Naidu ve |
| GFkV-7064R | TCGGTTCATGACGAGGGAGT | 714 bp | Mekuria 2010 |
| ArMV-F | TTGGCCCAGATATAGCGTAAAAAT | | MacKenzie ve |
| ArMV-R | CAGCGGATTGGGAGTTCGT | 519 bp | ark., 1997 |
| GSyV-1-F | TGTCGACGCTCCAATGTCTGA | | Mekuria ve |
| GSyV-1-R | CATTGCTGCGCTTTGGAGGCTTTA | 611bp | Naidu 2010 |

ArMV ve GFkV için PCR döngüleri aynı olup; 94°C 2 dk ön denatürasyon işleminin ardından 94°C'de 30 saniye, 50°C'de 45 saniye ve 72°C'de 60 saniye olacak şekilde 35 döngüyü takiben 72°C'de 5 dakika bekletilerek amplifikasyon işlemi gerçekleştirilmiştir.

GSyV-1 için ise; 94°C'de 5 dakika ön denatürasyondan sonra 35 döngü 94°C 'de 45 saniye, 56°C 'de 45 saniye, 72°C'de 45 saniye ve son olarak 72°C'de 7 dakika bekletilerek amplifikasyon işlemi gerçekleştirilmiştir.

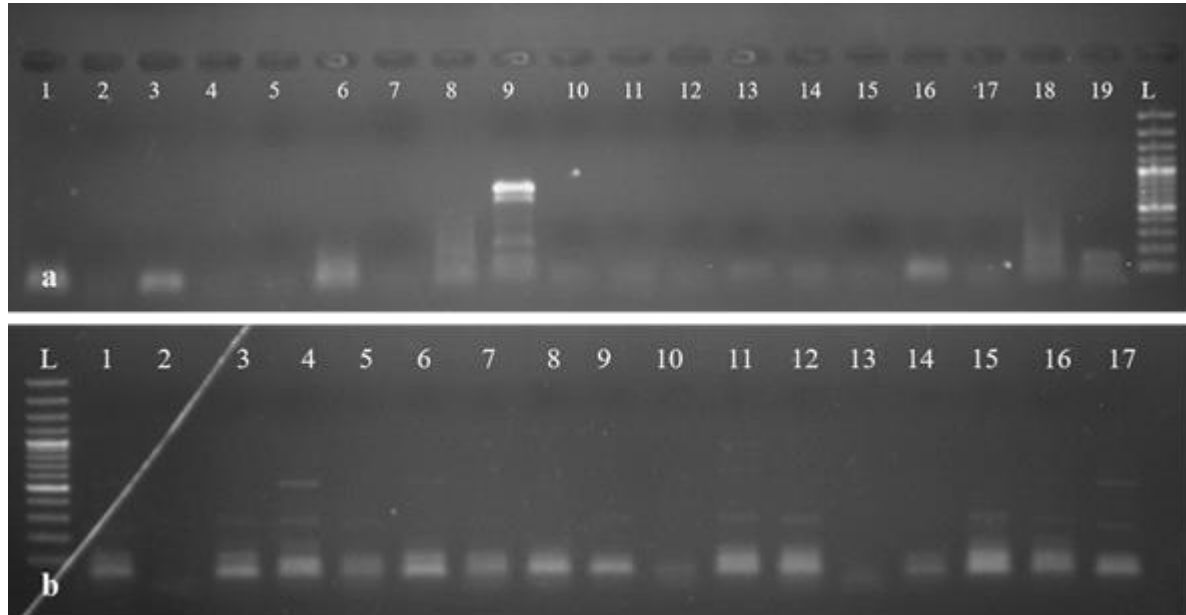
Agaroz Jel Elektroforez Çalışmaları

Virüslere spesifik primerlerle yapılan PCR sonucunda elde edilen PCR ürünleri %1.2 oranında hazırlanan, içerisinde 10 mg ml⁻¹ ethidium bromide bulunan agaroz jelde 100 V'da 1 saat elektroforez işlemine tabi tutulmuştur. Elektroforez işlemi sonunda görüntüleme cihazında görüntüleme işlemi yapılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Tokat merkez ve ilçelerindeki bağ alanlarından (2018/52) no'lu BAP projesi kapsamında virüs belirtisi gösteren bitkilerden toplanan 196 asma örneğinden RNA izolasyonu yapılmış ve RT-PCR yöntemi ile, ArMV, GFkV ve GSyV-1 virüslerinin varlığı tespit edilmiştir.

Çalışma kapsamında Tokat ili merkez ve ilçelerindeki bağ alanlarında ki virüslerin belirlenmesi için yapılan RT-PCR'a ait sonuçlar Resim 1 ve Çizelge 3'te verilmiştir. Tokat Merkez'den alınan 47 örnekten 1 tanesinin (%2.1) GFkV ve 3 tanesinin (6.3) ArMV ile enfekteli olduğu tespit edilmiş olup Merkez'den alınan örneklerde GSyV-1 etmeni ile enfekteli asmaya rastlanmamıştır (Resim 1a). Erbaa ilçesinden alınmış olan 48 örnekten 8 tanesinin (%16.6) ArMV ile enfekteli olduğu tespit edilmiş olup, GFkV ve GSyV-1 etmenleri ile enfekteli bitkiye rastlanmamıştır. Niksar ilçesinde alınan 21 örnekten 3 tanesinin (%14.2) ArMV, 5 tanesinin (%23.8) GSyV-1 ile enfekteli olduğu tespit edilirken GFkV etmeni ile enfekteli bitkiye rastlanılmamıştır (Resim 1b). Pazar ilçesinden alınmış 80 örnekten 4 tanesinin (%5) ArMV, 8 tanesinin (%10) GSyV-1 ile enfekteli olduğu tespit edilmiş olup GFkV etmeni ile enfekteli bitkiye rastlanmamıştır (Çizelge 3).



Şekil 1. Bazı PCR testlerinin jel görüntüleri. (a) GFkV ile enfekteli Tokat Merkez izolatına ait jel görüntüsü. L:ladder; 9: GFkV pozitif örnek; 1-8,10-19: Negatif örnekler. (b) GSyV-1 ile enfekteli izolatlara ait jel görüntüsü. 4,6,17: GSyV-1 pozitif örnekler
Figure 1. Gel images of some RT-PCR tests. (a) Gel image of Tokat Merkez isolate infected with GFkV. L: Ladder; 9: GFkV pozitive sample; 1-8,10-19: Negative samples. (b) Gel image of isolates infected with GSyV-1. 4,6,17: GSyV-1 pozitive samples.

Çizelge 3. İlçelere göre test edilen virüslerin dağılımı

Table 3. Range tested of viruses according to districts

| YER | ArMV | GFkV | GSyV-1 | Pozitif Örnek Sayısı | Negatif Örnek Sayısı |
|--------|------|------|--------|----------------------|----------------------|
| MERKEZ | 3 | 1 | - | 4 | 43 |
| ERBAA | 8 | - | - | 8 | 40 |
| NİKSAR | 3 | - | 5 | 8 | 13 |
| PAZAR | 4 | - | 8 | 12 | 68 |
| TOPLAM | 18 | 1 | 13 | - | - |
| % | %9.2 | %0.5 | %6.6 | | |

Tokat merkez ve ilçelerinden alınmış 196 örnek ArMV, GFkV ve GSyV-1 RT-PCR yöntemleri ile test edilmiştir. RT-PCR testleri sonucunda, sırası ile ArMV (%9.2), GSyV-1 (%6.6), GFkV (%0.5) tespit edilmiştir. ArMV Merkez ve tüm ilçelerde, GSyV-1 Niksar ve Pazar ilçelerinde GFkV ise sadece Merkezde saptanmıştır. Çalışma sonucunda en çok görülen virüs etmeni ArMV iken en az saptanan ise GFkV olmuştur. Bu çalışma ile Tokat ilinde GSyV-1'nin varlığı ilk kez moleküler yöntemlerle tanılması yapılmıştır. Tokat ili Tokat merkez ve ilçelerinde bağ alanlarında ArMV, GFkV ve GSyV-1 etmenlerinin varlığına yönelik yapılan bu çalışmada %9.2 oranla en fazla bulunan virüs ArMv olarak belirlenmiştir. Ülkemizde ArMV ile yapılan çalışmalara baktığımızda, Özaslan ve Yılmaz (1994) Güneydoğu Anadolu bölgesinde bağ alanlarından alınan örneklerde yaptıkları ELISA testleri ve biyolojik indeksleme çalışmaları sonucunda ArMV virüsünü tespit ettiklerini rapor etmişlerdir. Benzer şekilde Kaya ve Erilmez (2014) İzmir ve Manisa illerinde bağ alanlarda ki virüsleri belirlemek amacıyla yaptıkları serolojik testler sonucunda İzmir'de %7.79 ve Manisa'da %2.16 ArMV enfeksiyonu olduğunu rapor etmişlerdir. ArMv asmalar yanında zeytinde ve gülde de enfeksiyon yapmaktadır. Hatay ili zeytinliklerinde ArMV enfeksiyonları belirlenmiştir

(Çağlayan ve ark., 2004). Erilmez ve Erkan (2014) 2009 ve 2010 yılları arasında Aydın, Balıkesir ve İzmir illerinde zeytin yetiştiriciliği yapılan üretim alanlarında DAS-ELISA sonuçlarına göre; %12.80 oranında ArMV olduğunu bildirmişlerdir. Isparta ili yağlık gül plantasyolarından alınan örneklerde DAS-ELISA testi sonucunda %51.8 oranında ArMV'e rastlanmıştır (Yardımcı ve Culal, 2009).

Çalışmamızda %6.6 oranında GSyV-1 etmenine rastlanmıştır. GSyV-1 son yıllarda syrah üzüm çeşitlerinde geriye ölüm ile ilişkilendirilen yeni bir virüs olarak rapor edilmiştir (Al Rwahnih et al., 2009). Ülkemizde GSyV-1 etmeninin varlığı ilk olarak Çağlayan ve ark. (2017) tarafından Antep Karası ve Syrah çeşitlerinde bildirilmiştir. Daha sonra Serçe Ulubaş (2018) tarafından yapılan çalışmada Türkiye bağlarında %5.17 oranında GSyV-1 varlığı rapor edilmiştir. Ülkemizde GSyV-1 ile ilgili az sayıda çalışma yapılmış olup Tokat ilinde virüsün varlığı ilk kez çalışmamızda tespit edilmiştir. Virüs Niksar ve Pazar ilçelerinde bağ alanlarında %6.6 oranında bulunmuştur. Son yıllarda Tokat ilinde bağcılığa rağbet artmış olup yeni bağ tesislerinin oranı yıldan yıla artmaktadır. Bağlarda GSyV-1 yeni tanılanan bir etmen olması dolayısıyla etmenin teşhisi yapılmamakta ve yeni üretim materyali çeliklerle etmen yeni alanlara da bulaşmaktadır.

Çalışmamızda en düşük oranda GFkV (%0.5) etmenine rastlanmıştır. Ülkemizde GFkV ile yapılan çalışmalara baktığımızda, Manisa (185 örnek), İzmir (154 örnek), Çanakkale (22 örnek) ve Denizli (19 örnek) illerinde bağ alanlarda ilkbahar döneminde alınan örnekler sırasıyla %3.78, %1.94, %19, %15.8 oranında GFkV ile enfekteli bulunmuştur (Kaya ve Erilmez, 2014). Köklü ve ark. (1998) Trakya bölgesi bağlarında Fleck virüsünün varlığını bildirmişlerdir. Çığsar ve ark. (2002), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde (Adıyaman, Diyarbakır, Mardin, Şanlıurfa, Elazığ) ve İç Anadolu Bölgesinde (Nevşehir) virüs ve virüs-benzeri hastalıkları belirlemek amacıyla survey çalışmaları gerçekleştirmişlerdir. Çalışma kapsamında 535 örneğin 296'sının (%55.3) 1 veya birden fazla virüs ile enfekteli olduğunu bildirmişlerdir. Test ettikleri örneklerin %7.1'inde GFkV ve %1'den daha düşük oranlarda da ArMV etmenlerinin varlığını rapor etmişlerdir.

Tokat ilinde daha önce serolojik olarak (DAS-ELISA) yapılan çalışmalarda toplanan örneklerde (298 örnek) %5.7 ArMV ve % 0.7 GFkV oranlarında viral etmenlerin varlığı tespit edilmiştir (Karadeniz ve ark., 2018). Moleküler olarak yaptığımız bu çalışmada da ArMV ve GFkV için benzer sonuçlar elde edilirken GSyV çalışmamız ile Tokat ilinde ilk defa belirlenmiştir.

SONUÇ

Dünyada pek çok kültür bitkisinde bulunan ve önemli ölçüde ürün kayıplarına sebep olan virüsler ile doğrudan mücadele yöntemi, bitkilerde zarara neden olan diğer etmenlerin aksine bulunmamaktadır. Zararları da nicel ve nitel olarak senelik veya çok senelik bitkilerin ürünlerine yansır. Asma bitkisi gibi çok yıllık kültür bitkilerinde bu zarar her yıl devam ederek gideceğinden dikimden 10-20 yıl sonra bile kendisini gösterir. Türkiye'de bağcılık tarımsal bir iş kolu olarak önem arz etmekte ve bitkisel üretimde önemli bir paya sahiptir. Üzüm üretiminin yanı sıra taze ve salamuralık asma yaprağına olan talep giderek artmaktadır. Asma yaprakları Tokat Merkez, Erbaa ve Niksar ilçelerinde salamura yapımında kullanılmakta ve bu bölgedeki insanların önemli gelir kaynağını oluşturmaktadır. Söz konusu virüsler

meyvede oluşturduğu zararların yanı sıra asma yapraklarında deformasyonlara ve yaprak kalitesinin düşmesine neden olmaktadır.

Bu nedenle virüs hastalıkları ile mücadele, bulaşma ve yayılmayı önleyici tedbirlere dayanmaktadır. Dayanıklı çeşit kullanmak en etkili yöntemdir. Bağ tesisleri yapımında sertifikalı ve virüsten ari çeliklerin kullanılmasına özen gösterilmelidir. Üreticiler sertifikalı asma fidanı kullanma konusunda bilinçlendirilmelidir.

Vektörler ile yayılan virüs türlerine karşı vektör popülasyonunu düşürücü önlemler alınmalıdır. ArMV etmeni nematod vektörler ile (*Xiphinema diversicaudatum*, *X. coxi*, *X. bakeri*) taşındıkları için bu nematodların bölgede varlığı araştırılmalı ve mücadelesi yapılmalıdır. Dolayısıyla virüslerin yayılmasını önlemede en etkili yöntemlerden birisi de vektörlerle mücadelenin iyi yapılmasıdır. Ayrıca yabancı otlar, virüslerin kültür bitkileri dışında çoğalması ve barınması için alternatif konukçulardır. Tarım alanlarında iyi bir yabancı ot kontrolü virüs hastalıkları ile mücadele için önemlidir.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar olarak, çalışmanın planlanması, yürütülmesi ve makale olarak yazılması konusunda herhangi bir çıkar çatışması içerisinde olmadığımızı beyan ederiz.

YAZAR KATKISI

Vildan Kiliñç: Makalenin laboratuvar çalışmalarında ve yazım aşamasında,
Şerife Topkaya: Makalenin planlanmasında, laboratuvar çalışmalarında ve yazım aşamasında katkı sağlamıştır.

KAYNAKLAR

- Akbaş B and Erdiller G (1993). Researches on grapevine virus diseases and determination of their incidences in Ankara. *The Journal of Turkish Phytopathology*, 22 (2-3): 55-64.
- Akbaş B (1998). *Karaman, Konya ve Nevşehir ili bağ alanlarında görülen virüs hastalıkları*. Türkiye VIII. Fitopatoloji Kongresi Bildirileri, 21-25 Eylül 1998, s.149-157, Ankara.
- Akbaş B, Kunter B and İlhan D (2007). Occurrence and distribution of Grapevine Leafroll Associated Viruses 1,2,3, and 7 in Turkey. *J. Phytopathol.* 155: 122-124.
- Al Rwahnih M, Daubert S, Golino DA and Rowhani A (2009). Deep sequencing analysis of rnas from a grapevine showing Syrah Decline symptoms reveals a multiple virus infection that included a novel virus. *Virology*, 387(2):395-401.
- Azeri T (1983). Ülkemiz bağcılığında virus sorunu ve virüssüz bağ üretim programı. Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, *Yıllık*, 1(1) : 61-69.
- Azeri T ve Çiçek Y (1995). *İntrodüksiyon ve klon seleksiyonuyla elde edilmiş bazı bağ çeşitleri ve anaçlarındaki virus ve virus benzeri hastalıkların saptanmasına yönelik araştırmalar*. VII. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, Bildiriler, s. 374-377, Adana.
- Boscia D, Elicio V, Savino V and Martelli, GP (1995). Production of monoclonal antibodies to grapevine fleck virus. *Plant Pathology*, 44: 160-163.
- Boulila M, Boscia D, Di Terlizzi B, Castellano MA, Minafra A, Savino V and Martelli GP (1990). Some properties of a phloem-limited non mechanically-transmissible grapevine virus. *Journal of Phytopathology*, 129: 151-158.
- Buzkan N, Karadağ S, Öztekin V, Kaya A, Minafra A and Ben-Dov Y (2010). First report of the occurrence of Grapevine Leafroll Associated Virus-5 in Turkish vineyards. *J. Phytopathol*, 158: 448-449.
- Çağlayan K, Gazel M, Kocabağ HD (2017). First report of Grapevine syrah virus 1 in grapevine in Turkey. *Journal of Plant Pathology*, 99 (1), 303.
- Çağlayan K, Fidan Ü, Tarla G ve Gazel M (2004). First report of Olive Viruses In Turkey. *Journal of Plant Pathology*, 89 (1): 89-90.

- Çağlayan K ve Gazel MH (1998). *Asma virüslerinin saptanmasında F (Ab) 2 Antibadi fragmentlerinin kullanımı*. Türkiye VIII. Fitopatoloji Kongresi, 21-25 Eylül, Ankara. 158-161.
- Çığsar İ (2002). *Güneydoğu Anadolu Bölgesi ve Nevşehir ilinde bağlarda zararlı virüs ve virüs benzeri hastalıkların biyolojik ve serolojik yöntemlerle saptanması ve iki yeni nepovirüsün karakterizasyonu*. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Adana.
- Çığsar I, Digiario M and Marttelli GP (2002). Sanitary status of grapevines in south-eastern and central Anatolia (Turkey). *EPPO Bulletin*, 32 (3): 471-475.
- Erdiller G (1982). Kısaboğum hastalığı etmeni (*Grapevine Fan Leaf Virus* Hewitt)'nin morfolojik, serolojik özellikleri ve standart ırklarla karşılaştırılması üzerinde araştırmalar. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 834, s.58*.
- Gürsoy YZ (1991). *Asma yaprak kıvrılma virüsü (Grapevine Leafroll Virus Tip I ve III)'nun bazı üzüm çeşitlerinde ELISA ile saptanması*. VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, 7-11 Ekim 1991, İzmir, 397-400.
- Gürsoy YZ, Yorgancı Ü ve Erkan S (1988). *Horozköy ve çevresindeki bağlarda görülen virüs hastalıkları üzerinde ön çalışmalar*. III. Bağcılık ve Şarapcılık Sempozyumu, Bildiri Özetleri, 1988, Bursa.
- Karadeniz H, Yağcı A, Topkaya Ş, Yanar Y (2018). Tokat ili ve ilçelerinde bazı bağ virüs hastalıklarının serolojik yöntemlerle belirlenmesi. *Bitki Koruma Bülteni*, 58 (2): 103-110.
- Kaya A, Erilmez S (2014). Detection of viruses in Aegean Region grapevines. *Journal of Turkish Phytopathology*, 43 (1-3): 45-57.
- Kepsutlu İ, Özekmekçi E, Özek B ve Uğur A (1962). Ege bağcılığında Bulaşık Soysuzlaşma (Kısaboğum) üzerinde çalışmalar. *Tarım Bakanlığı Mesleki Kitaplar Serisi, D/35*.
- Köklü G (1999). Trakya Bölgesi bağlarında asma yaprak kıvrılma hastalığının karakterizasyonu ve surveyi. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, s. 142, Adana.
- Köklü G and Baloğlu S (2000). Determination of incidence of Grapevine Leafroll Associated Viruses in some grapevine varieties grown in Thrace Region. *The Journal of Turkish Phytopathology*, 29(2-3): 85-94.
- Martelli GP (1987). Virus and virus-like diseases of grapevine in Turkey. *A report to the Government of Turkey*. Published by FAO: 32, Rome.
- Martelli GP, Boudon-Padiou E (2006). Directory of infectious diseases of grapevines and viroses and virus-like diseases of the grapevine: *Bibliographic report 1998-2004*, Chiam.
- Martelli GP (2014). Directory of virus and virus-like diseases of the Grapevine and their agents. *Journal of Plant Pathology*, 96 (1S): 1-134.
- Mekuria TA, Naidu RA (2010). First report of grapevine virus sequences highly similar to Grapevine Syrah virus-1 from Washington vineyards. *Plant Disease*, 94 (6):787. doi: 10.1094/PDIS-94-6-0787B. PMID: 30754335.
- Naidu RA and Mekuria TA (2010). First report of Grapevine fleck virus from Washington vineyards. *Plant Disease*, 94 (6): 784. doi: 10.1094/PDIS-94-6-0784A. PMID: 30754320.
- Özaslan M (2001). Bağlara zarar veren virüs hastalıklarının moleküler tanı ve yöntemleriyle saptanması üzerine araştırmalar. Proje No: (TOGTAK 1557), TÜBİTAK, Gaziantep.
- Özaslan M, Baloğlu S ve Yılmaz MA (1991). *Kahramanmaraş Bölgesinde lokal olarak yetiştirilen üzüm çeşitlerinde virüs hastalıkları*. VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, Bildiriler, 401-406.
- Özaslan M and Yılmaz MA (1994). *Virus diseases of grapevine in Southeastern Anatolian Region in Türkiye*. 9th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union, , p.425-427 Kuşadası-Aydın, Turkey.
- Özaslan M ve Yılmaz MA (1995). *Adana, Tarsus, Şanlıurfa ve Adıyaman bölgelerinde yetiştirilen bağlara zarar veren virüs hastalıkları*. Türkiye VII. Fitopatoloji Kongresi, p. 306-312, Adana,
- Tekin N, Dolar MS, Nas Z, Bilgin N, Salih H ve Salcan Y (1972). Akdeniz Bölgesi bağlarında Bulaşık Soysuzlaşma (Fanleaf)'nın araştırılması. *Bitki Koruma Bülteni*, 11 (4): 225-246.
- TÜİK (2018). Bitkisel Üretim İstatistikleri. <https://www.tuik.gov.tr>.
- Yardımcı N and Cural H (2009). Occurrence and incidence of PNRSV, ArMV and ApMV in oil rose in lakes region of Turkey. *New Zealand Journal of Crop And Horticultural Science* 37 (2): 95-98.
- Yılmaz MA, Yurtmen Mİ, Çığsar İ and Özaslan M (1997). *A Survey of grapevine viruses in Turkey*. 12th Meeting of the ICVG. Extended Abstracts, 113, Lisbon, Portugal.