



GAZİOSMANPAŞA BİLİMSEL ARAŞTIRMA DERGİSİ  
(GBAD)

Gaziosmanpaşa Journal of Scientific Research

ISSN: 2146-8168

<http://dergipark.gov.tr/gbad>

Araştırma Makalesi (Research Article)

Cilt/Volume :9  
Sayı/Number: 1  
Yıl/Year: 2020  
Sayfa/Pages: 65-72

Alınış tarihi (Received): 25.11.2019

Kabul tarihi (Accepted): 11.05.2020

## Kastamonu İli ve Çevresinde Kabakgil Yetiştirilen Alanlarda Enfeksiyon Oluşturan Viral Etmenlerin Saptanması

Şerife TOPKAYA<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Tokat

\*Sorumlu yazar:serife.topkaya@gop.edu.tr

**ÖZET:** Kabakgil bitkilerinde bitki virüs hastalıkları önemli kayıplara neden olmakta ve kabakgil yetiştiriciliğini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu çalışmada, Kastamonu ili ve çevresinde (Kurt Köyü, Budamış, Subaşı, Numanlar, Hasköy) kabakgil yetiştiriciliği yapılan alanlarda enfeksiyon oluşturan virüs türlerinin belirlenmesi amacıyla, 2015 yılında 25 bahçeden virüs benzeri belirti (mozaik, sararma, iplikleşme, lekelenme, bodurlaşma ve meyve deformasyonu) gösteren ve göstermeyen hıyar (*Cucumis sativus*) (18), kavun (*Cucumis melo*) (25), karpuz (*Citrullus lanatus*) (14), sakız kabağı (*Cucurbita pepo*) (23) ve bal kabağı (*Cucurbita moschata*) (19) bitkilerinden toplam 99 örnek toplanmıştır. Araziden alınan bitkiler, Hıyar Mozaik Virüsü (*Cucumber mosaic virus-CMV*), Kabak Sarı Mozaik Virüsü (*Zucchini yellow mosaic virus-ZYMV*), Kabak Mozaik Virüsü (*Squash mosaic virus-SqMV*), Karpuz Mozaik Virüsü (*Watermelon mosaic virus-WMV*), Papaya Halka Leke Virüsü (*Papaya ringspot virus-PRSV*)'nün tespit edilmesi amacıyla Double Antibody Sandwich Enzyme-Linked İmmunosorbent Assay (DAS-ELISA) yöntemi ile test edilmiştir. 2015 yılında survey alanında, test sonuçlarına göre, virüslerin incelenen örneklerdeki bulunma oranlarının, WMV için %36,63, ZYMV için %18,81, CMV için %3,96 ve PRSV için %3,96 olduğunu göstermiştir. Ayrıca, örneklerde WMV+ZYMV ve WMV+PRSV karışık enfeksiyon oranları sırasıyla %10,89 ve %4 olarak bulunmuştur. Sonuç olarak, Kastamonu kabakgil alanlarında WMV ve ZYMV en yaygın virüsler olarak tespit edilirken, SqMV ile enfekteli örneğe rastlanmamıştır.

**Anahtar kelimeler-** DAS-ELISA, WMV, ZYMV, CMV, PRSV

### Identification of Viruses Infecting Cucurbits Plants in Kastamonu Provinces in Turkey

**ABSTRACT:** Viral diseases cause important damages to cucurbit crops and adversely affected the yield of cucurbits. In this study, a total of 99 plants samples exhibiting virus-like symptoms were collected from cucurbit fields (Kurt Köyü, Budamış, Subaşı, Numanlar, Hasköy) in Kastamonu province in 2015. Diseased plants included cucumber (18), melon (25), watermelon (14), squash (23), and pumpkin (19) plants, and healthy plants also were collected to control assays. Samples were tested by double-antibody sandwich enzyme-linked immunosorbent assay (DAS-ELISA) to determine the presence of certain viruses: *Watermelon mosaic virus* (WMV), *Zucchini yellow mosaic virus* (ZYMV), *Cucumber mosaic virus* (CMV), *Squash mosaic virus* (SqMV), and *Papaya ringspot virus* (PRSV). The results revealed that WMV, ZYMV, CMV, and PRSV were detected with the ratio of 36,63%, 18,81%, 3,96%, and 3,96, respectively, in the sampled areas. Mixed infection rates were 10,89% and 4% with the combinations of WMV+ZYMV and WMV+PRSV, respectively. No sample was detected to be infected by *Squash mosaic virus*, while WMV and ZYMV were the most prevalent viruses in cucurbit fields in Kastamonu province.

**Keywords –** DAS-ELISA, WMV, ZYMV, CMV, PRSV

## 1. Giriş

Sebze yetiştiriciliğinde dünya’da önemli bir yere sahip olan ülkemiz; birçok bitki türü açısından gen merkezi konumunda bulunması nedeniyle sahip olduğu tür ve çeşitlilik zenginliğinin yanı sıra yüksek yetiştiricilik potansiyeli, üretim değerleri ve üretim kapasitesi ile gerçek bir bağ bahçe cennetidir. Bunların içerisinde kabakgiller (özellikle hıyar, kabak, kavun ve karpuz) bitkileri ve domates başı çekmektedir. Kastamonu ilinde 53 792 da alanda 69 909 ton sebze üretimi gerçekleştirilmektedir. Sebze üretiminde domates birinci sırada yer alırken, domatesi sarımsak ve kabakgiller takip etmektedir. Kastamonu ilinde sebze üretim miktarı diğer illere göre daha düşük miktarda olup, yaklaşık 3 584 da alanda 8 770 ton kabakgil üretimi yapılmaktadır (Anonim, 2020). Buna rağmen iç pazar tüketimi açısından üretimde kabakgil ve domates bitkileri önemli rol almaktadır.

Kabakgil bitkilerinde büyük sorunlar oluşturan bakteriyel, fungal ve viral kaynaklı hastalıklar önemli zararlara ve üretim kayıplarına neden olmaktadır. Bunlar arasında bitki virüs hastalıklarının, diğer bitki hastalık etmenlerinden farklı olarak kimyasal mücadelelerinin yapılamaması nedeni ile kontrol edilmeleri oldukça zordur ve diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi kabakgil bitkilerinde de önemli zararlara yol açmaktadırlar. Virüs hastalıkları bitkilerin normal gelişim süreçlerini etkileyerek nitelik ve niceliklerinde değişimlere neden olurlar. Virüsler bitkilerde şekil bozukluklarına yol açarak kaliteyi önemli ölçüde etkilerler ve aynı zamanda meyve oluşumunu engellemeleri nedeni ile verimi de büyük ölçüde düşürmektedirler.

Kabakgillerde hastalık yapan yaklaşık 60 adet virüs ve virüs benzeri hastalık etmeni rapor edilmiştir. Bunlar arasında; Kabak Sarı Mozaik Virüsü (*Zucchini yellow mosaic virus*, ZYMV), Hıyar Mozaik Virüsü (*Cucumber mosaic virus*, CMV), Kabak Mozaik Virüsü (*Squash mosaic virus*, SqMV), Kabakgil Yaprak biti Kökenli Sarılık Virüsü (*Cucurbit aphid-borne yellows luteovirus*, CABYV), Karpuz Mozaik Virüsü (*Watermelon mosaic virus*, WMV), Papaya Halka Leke Virüsü (*Papaya ringspot Virus*; PRSV) kabakgillere zarar veren önemli virüslerden bazılarıdır (Lecoq ve Desbiez, 2012).

WMV, ZYMV ve CMV kabakgillerde şiddetli mozaik ve şekil bozukluğuna yol açan ve ekonomik olarak önemli viral etmenlerin başında gelmektedir. WMV, ZYMV ve PRSV *Potyvirus* cinsi içerisinde yer alan, ipliksi partiküllere sahip viral etmenlerdir. Bu etmenler, bitkiden bitkiye mekanik olarak ve yaprak biti türleriyle non-persistent şekilde kolaylıkla taşınmaktadırlar. ZYMV aynı zamanda enfekteli tohumlarla ve düşük oranda polen ile de taşınmaktadır (Harth ve ark., 2017). CMV, *Cucumovirus* cinsi, SqMV ise *Comovirus* (Bruening, 1978) cinsi içinde yer alan isometrik partikülleri olan viral etmenlerdir. CMV mekanik olarak, non-persistent şekilde yaprak bitleriyle ve enfekteli tohumla kolaylıkla taşınırken, SqMV çoğunlukla tohumla ve Akdeniz havzasında karpuz telli böcekleri (*Epilachna chrysolina*), Kuzey Amerikada ise *Diabrotica undecimpunctata* ile taşındığı rapor edilmiştir (Lecoq ve Desbiez, 2012).

Bugüne kadar farklı illerde kabakgillerde virüslerin varlığına ve saptanmasına yönelik çok sayıda çalışma bulunmaktadır. 1999-2000 yıllarında Samsun’da yapılan çalışmalarda WMV, ZYMV, CMV’ ye rastlanmıştır (Şevik ve ark., 2003). Antalya ve Ankara illerinde kabakgil üretim alanlarında ZYMV, CMV, WMV, PRSV, SqMV ve CGMMV (*Cucumber green mottle mosaic virus*) etmenlerinin varlığı bildirilmiştir (Topkaya ve Ertunç, 2012). Konya ilinde gerçekleştirilen DAS-ELISA çalışmasında ise ZYMV, CMV, WMV, PRSV ve SqMV rapor edilmiştir (Yeşil ve Ertunç, 2012). 2013 yılında Diyarbakır ve Mardin

illerinde yoğun olarak üretimi yapılan kavun, karpuz, kabak ve hıyar bitkilerinde WMV, ZYMV, CMV, CABYV ve PRSV etmenlerinin varlığı belirlenmiştir (Kızmaz ve ark 2016). Bu çalışma, Kastamonu ili ve çevresinde kabakgil üretimi yapılan alanlarda viral hastalık etmenlerinin saptanması ve tanılanması için yapılmış olup, tespit edilen virüslerin alınan örneklerdeki bulaşıklık oranları ortaya konulmuştur.

## 2. Materyal ve Metot

### 2.1. Surveyler ve Bitki materyallerinin Toplanması

Çalışmada kullanılan örnekler, 2015 yılı yetiştirme sezonunda Batı Karadeniz Bölgesinde yer alan Kastamonu ili merkez ve çevre köylerde (Kurt Köyü, Budamış, Subaşı, Numanlar, Hasköy) açıkta yaygın olarak kabakgil yetiştirilen alanlar ile sera yetiştiriciliği yapılan üretim alanlarına yapılan surveylerde toplanmıştır. Surveyler esnasında hıyar (*Cucumis sativus* L.), kavun (*Cucumis melo* L.), karpuz (*Citrullus vulgaris* Schrad.), sakız kabağı (*Cucurbita pepo* L.), bal kabağı (*Cucurbita moschata* Duch.) bitkilerinden örnekler alınmıştır. Survey yapılan yerlerden belirgin virüs simptomsu (mozaikleşme, damar bantlaşması, kabarcık oluşumu, şekil bozuklukları, renk açılmaları vb.) gösteren veya belirti göstermeyen kabakgil bitkilerinin özellikle genç sürgün ve yaprakları alınmıştır. Örnekler naylon torbalara konulduktan sonra, buz kutusu içerisinde laboratuvara getirilerek kullanılıncaya kadar derin dondurucuda (-20°C) muhafaza edilmiştir.

### 2.2. Serolojik testler

Yapılan ELISA testlerinde; WMV, ZYMV, CMV, SqMV, PRSV viral etmenlerinin varlığını serolojik olarak belirlemek için Double antibody sandwich enzyme-linked immunosorbent assays (DAS-ELISA) yöntemi kullanılmıştır. ELISA testleri Clark ve Adams (1977)'a göre ve antiserumların temin edildiği ticari firmanın (BIOREBA) belirttiği yöntemle göre aşağıdaki gibi uygulanmıştır.

Kit içerisinde bulunan antibody (IgG) 1:1000 oranında kaplama tamponu (Coating Buffer) ile seyreltikten sonra ELISA tabağının her bir kuyucuğuna 100 µl olacak şekilde eklenmiştir. ELISA tabağı 4 saat 30°C'de inkübatörde bekletildikten sonra, yıkama tampon çözeltisi ile 3 defa 3'er dakika ara ile yıkama yapılmıştır. Daha sonra örnek tampon çözeltisinde ezilen her örnekten 2 tekrerrül olacak şekilde, 1 pozitif (enfekteli) kontrol, 1 negatif (sağlıklı) kontrol, 1 örnek tamponu ilave edilerek ve tüm örnekler sırasıyla ELISA tabağına 100 µl eklenmiştir. ELISA tabağı bir gece +4°C'de inkübasyona tabi tutulduktan sonra alınıp 5-6 defa 3'er dakikalık yıkama tamponu ile yıkanmıştır. Takiben, alkalın fosfataz ile işaretli IgG (Konjugate) konjugat tampon çözelti içerisinde 1/1000 oranında sulandırılmış ve her kuyuya 100'er µl konulduktan sonra, 5 saat 30°C'de inkübatörde bekletilmiştir. Bu süre sonunda ELISA tabağı yıkama tampon çözeltisi ile 3 defa 3'er dakika tekrar yıkanmıştır. Bu işlemlerden sonra ELISA tabağının her bir kuyusuna diethalonamin substrat tampon çözeltisinde 1mg/ml olacak şekilde hazırlanan substrattan [4-Nitrophenyl phosphate disodium salt hexahydrate (Fluka BioChemica)] 100'er µl ilave edilmiş ve ELISA tabağı 30- 60 dakika ve gerekiyorsa daha uzun süre oda sıcaklığında ışıksız ortamda bekletildikten sonra ELISA okuyucusunda 405 nm dalga boyunda okuma yapılmıştır (İlbağı, 2017). Okuma sonucunda ELISA okuyucusunda (EMPEROR M201) negatif kontrolün absorbans değerinin en az iki katı ve daha fazla oranda değer veren örnekler, pozitif (virüs enfekteli) olarak değerlendirilmiştir.

### 3. Bulgular ve Tartışma

#### 3.1. Kabakgil bitkilerinde belirlenen virüsler ve bulaşıklık oranları

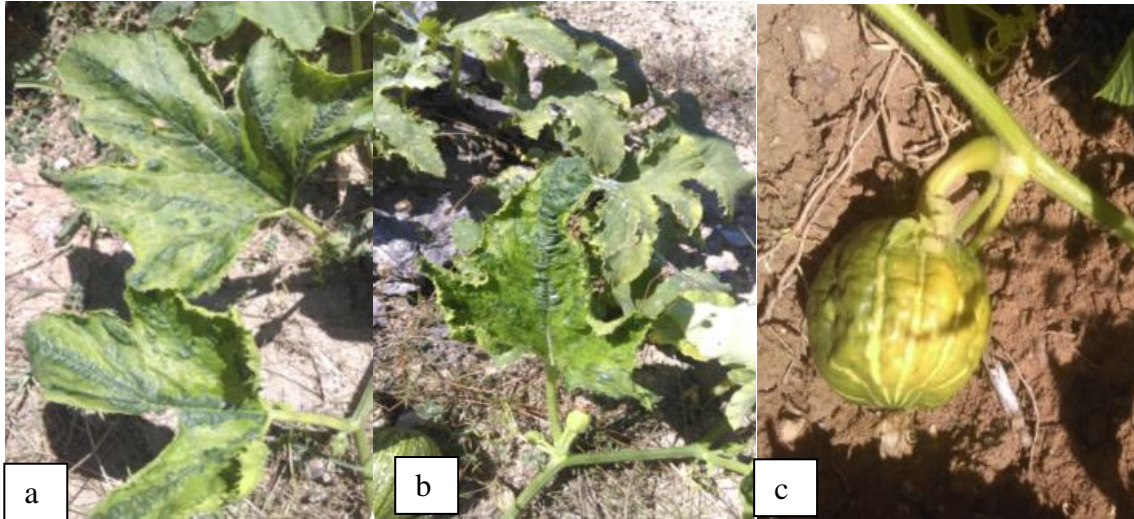
2015 yılı Ağustos ayı içerisinde Kastamonu ili ve çevresinde gerçekleştirilen surveyler esnasında, kabakgil yetiştiriciliğinin yoğun olduğu merkeze bağlı 5 köyde (Kurt Köyü, Budamış, Subaşı, Numanlar, Hasköy) ve her köyde rastgele seçilen 25 tarlada yürütülmüş ve virüs simptomsu gözlenenler ile virüs-benzeri belirti göstermeyen olmak üzere Cucurbitaceae familyasına ait balkabağı (30), kavun (24), hıyar (18), karpuz (13) ve kabak (14) bitkilerinden toplam 99 bitki örneği alınmıştır (Tablo 1).

Tablo1. Kastamonu ili ve çevresinden toplanan örnekler ve sayıları

Table 1. Samples and their numbers collected from Kastamonu province and its surroundings

Yer	Balkabağı	Kabak	Hıyar	Kavun	Karpuz	Toplam
Kurt Köyü	10	4	3	6	5	28
Budamış	3	-	-	1	-	4
Subaşı	-	-	7	1	-	8
Numanlar	6	10	5	12	4	37
Hasköy	11	-	3	4	4	22
Toplam	30	14	18	24	13	99

Örnek alınan bitkilerde genel olarak bitkilerde gelişme geriliği ve çalılışma, yapraklarda mozaik, şekil bozukluğu, damar bantlaşması, kabarcık oluşumu, sararma, kıvrıkcılık, renk açılmaları, ayakkabı bağı şeklinde incelmeler, tepe sürgünlerinde kıvrılma ile meyvelerde beneklenme ve deformasyon şeklinde simptomlar gözlenmiştir (Şekil 1).



Şekil 1: a; b. Bal kabağı yapraklarında damar bantlaşması, kabarcıklık, renk açılmaları ve deformasyon c. meyve de deformasyon ve sararma belirtileri

Figure 1: a; b. Vascular banding, blistering, discolouration and deformation in pumpkin leaves c. signs of deformation and yellowing in the fruit

Kastamonu ili ve çevresinde kabakgil yetiştirilen alanlardan toplanarak laboratuvara getirilen toplam 99 bitki örneğine uygulanan DAS-ELISA yöntemi sonucunda bölgeden

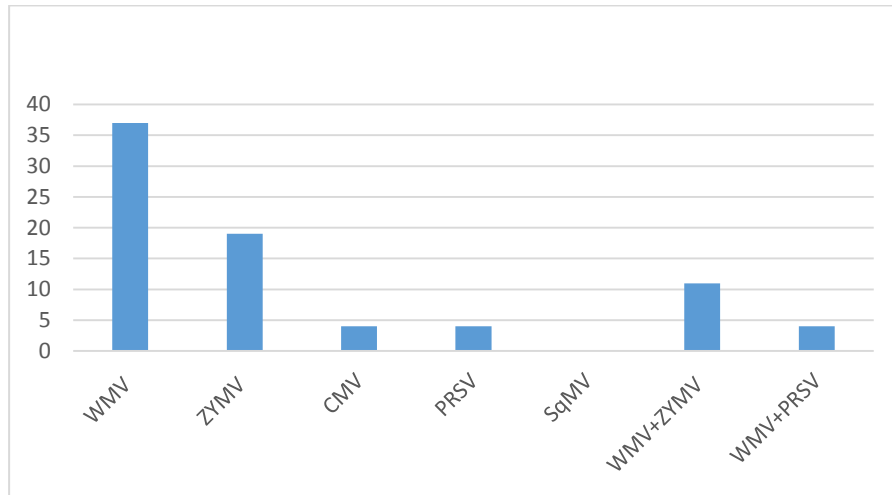
alınan örneklerde WMV, CMV, ZYMV ve PRSV'nin varlığı ortaya konulurken SqMV enfeksiyonu saptanmamıştır (Tablo 2).

Test sonuçlarına göre WMV 99 bitki içerisinde %37' lik oranla en fazla görülen viral etmen iken, bunu %19' luk oranla ZYMV izlemiştir. CMV ve PRSV'nin bulaşıklık oranları ise %4 olarak saptanmıştır (Şekil 2). En sıklıkla rastlanan virüslerin WMV ve ZYMV olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada test edilen hiçbir örnekte SqMV enfeksiyonu saptanmamıştır. Karışık enfeksiyonlara baktığımızda yaklaşık %11 oranında WMV+ZYMV ve yaklaşık %4 oranında WMV+PRSV etmenlerinin karışık enfeksiyonları tespit edilmiştir. Ayrıca belirti göstermeyen 12 örnekte de WMV ve ZYMV enfeksiyonları tespit edilmiştir.

Tablo 2. Kastamonu ilinde test edilen virüsler ve bulunma durumları

Table 2. Viruses tested in Kastamonu province and their presence

Yer	WMV	ZYMV	CMV	PRSV	SqMV
Kurt Köyü	10	3	-	-	-
Budamış	2	1	-	1	-
Subaşı	-	-	1	-	-
Numanlar	16	10	3	3	-
Hasköy	9	5	-	-	-
Toplam	37	19	4	4	



Şekil 2. Kastamonu ilinde test edilen virüslerin bulaşıklık oranları

Figure 2. The contamination rates of viruses tested in Kastamonu province

DAS-ELISA sonuçlarına göre bölgede çalışılan virüslerden WMV ve ZYMV'nin diğer virüslere göre daha yaygın olduğu saptanmıştır. Az oranda CMV ve PRSV'ye rastlanırken, SqMV tespit edilmemiştir. Diğer araştırmacıların farklı bölgelerde yaptığı çalışmalarda çalışmamıza benzer olarak en yaygın virüslerin ZYMV ve WMV olduğu bildirilmiştir (Dağ, 2005; Karamanlı, 2007, Kaya ve Erkan, 2011; Yeşil, 2014; Kamberoğlu ve ark. 2016). Daha önceden yapılan diğer bir çalışmada benzer olarak, Kızmaz (2014), Diyarbakır ilinde kabakgillerde WMV, ZYMV ve CMV'nin en yaygın virüsler olduğunu belirtmiştir. Şevik ve Sökmen, (2003) Samsun'da sırasıyla WMV, ZYMV ve CMV; Yeşil, (2014) Konya ilinde sırasıyla WMV ve ZYMV; Topkaya ve Ertunç (2012) tarafından yapılan çalışmada ise Antalya ve Ankara illerinde kabakgil üretim alanlarında WMV ve ZYMV etmenlerinin yaygın olduğu rapor edilmiştir. Kamberoğlu ve ark. (2016), Çukurova bölgesinde (Adana ve Mersin) en yaygın virüsün ZYMV olduğunu rapor etmişlerdir. Köklü ve Yılmaz (2006) yapmış oldukları çalışmada Trakya bölgesinde en yaygın virüslerin sırasıyla ZYMV, WMV ve CMV olduğunu; Kaya ve Erkan (2011)'da dört ilde İzmir, Aydın, Manisa ve Balıkesir

illerinde kabakgil yetiştiricilik alanlarında görülen en yaygın etmenlerin WMV ve CMV olduğunu belirlemiştir. Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde yapılan bir araştırmada (Karamanlı ve Kamberoğlu, 2010) en yaygın virüslerin ZYMV ve CMV; Gaziantep ili ve ilçelerinde yapılan bir başka çalışmada ise en yaygın virüslerin ZYMV, CMV ve PVY olduğu saptanmıştır (Dağ, 2005). Yeşil (2019a), Yozgat ili çerezlik kabak ekim alanlarında sırasıyla en yaygın virüslerin ZYMV ve WMV olduğunu tespit etmiştir. Şevik ve Balkaya (2015), Samsun, Sinop ve Bolu illerinde bal kabağı popülasyonlarına ait tohum örneklerinde ZYMV ve CMV etmenlerinin varlığını bildirmişlerdir. Kastamonu ilinde yapılan bu çalışmada ise yaygın olarak WMV ve ZYMV, düşük oranlarda ise CMV ve PRSV etmenlerine rastlanmıştır.

Bu çalışmada Kastamonu ili Merkez köylerinden alınan kabakgil örneklerinde tespit edilmeyen SqMV; Adana, Mersin ve Urfa illerinde (Caglar ve ark., 2004) ve Trakya bölgesinde (Köklü ve Yılmaz, 2006) kavun bitkilerinde, (Gümüş ve ark., 2001; 2004) tarafından yapılan çalışmalarda kabak bitkilerinde, Karadeniz bölgesinde kabak ve bal kabaklarında (Şevik ve Toksöz, 2008), Konya, Karaman ve Aksaray illerinde, hıyar, karpuz, kavun ve çerezlik kabaklarda (Yeşil and Ertunç, 2012; Yeşil, 2019b) rapor edilmiştir. SqMV'nin yayılması çoğunlukla enfekteli tohumlarla olmakla birlikte, bazı kınkanatlı böceklerle (Karpuz telli böceği) semipersistent olarak ve mekanik olarak taşınmaktadır.

#### 4. Sonuç

Kastamonu ilinde gerek açık alandan ve gerekse seralardan alınan kabakgil örnekleri DAS-ELISA testine tabi tutulmuştur. Test sonuçlarına göre, bölgede çalışılan virüslerden WMV ve ZYMV bulaşıklığı diğer virüslere göre daha yaygın olarak bulunurken, daha az oranlarda CMV ve PRSV enfeksiyonu tespit edilmiştir. Çalışmada örneklerde SqMV saptanmamıştır. WMV (*Potyvirus*), ZYMV (*Potyvirus*), CMV (*Cucumovirus*) ve PRSV (*Potyvirus*) mekanik olarak bitki özsuğu ve afitlerle non persistent şekilde kolayca yayılabilmektedir. Ayrıca ZYMV tohum ve polenle, CMV ve SqMV tohumlarla yayılmakta iken WMV ve PRSV'nin tohumla taşındığına dair rapor bulunmamaktadır.

Daha önceki yıllarda Kastamonu ilinde kabakgil bitkilerinde virüs tespit çalışmaları yapılmamış olup, virüslerin varlığı hakkında net bir karşılaştırma yapılamamaktadır. Bu çalışma ile Kastamonu ilinde kabakgil yetiştirilen alanlarda virüs hastalıkları serolojik olarak da ilk kez belirlenmiş ve bölgede yaygın olan virüsler tespit edilmiştir. Kabakgillerde ekonomik açıdan zarar yapan virüslerin Kastamonu ilinde de diğer illerde olduğu gibi yaygın olduğu ve önemli zararlara yol açtığı gözlenmiştir.

Virüs hastalıklarının, yayılışı ve konukçu-virüs-vektör ilişkisi içinde yıldan yıla ve mevsimden mevsime değişiklik göstermektedir. Bu nedenle virüs hastalıklarının neden olduğu zararı en alt seviyeye indirebilmek ve kontrol stratejilerini geliştirebilmek için öncelikle yetiştiriciliği yapılan kültür bitkisinde bulunan virüsleri tanımlamak gerekmektedir. Virüsün teşhisi yapıldıktan sonra virüse bağlı olarak, virüsün taşınma şekli ve konukçuları göz önünde bulundurularak gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir.

## 5. Kaynaklar

- Anonim, 2020. <https://www.kastabil.gov.tr/veritablolari/kastamonu/tarim-ve-orman/sebze-uretimi>. Erişim tarihi: 16.03.2020
- Bruening G., 1978. Comovirus group. CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses, No 199.
- Caglar, B. K., Güldür M.E., and Yılmaz M.A., 2004. First report of Squash mosaic virus in Turkey. *J. Plant Pathology*, 86 (2), 177-180.
- Clark, M.F., Adams, A.N., 1977. Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. *Journal of General Virology*, 34:475- 783.
- Dağ, D.S., 2005. Gaziantep il ve ilçelerinde yetiştirilen kabakgillere (Cucurbitaceae) zarar veren virüslerin DAS-ELISA yöntemiyle saptanması. Gaziantep Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep.
- Gümüş, M., Erkan, S., ve Tok, S., 2004. Studies on determination of virus diseases in the seeds of some cucurbitaceous species. *J.of Agr. Faculty of Ege University*, 41(1), 49-56.
- Gümüş, M., Erkan, S., Yorgancı U. and Duman I., 2001. The investigation on the determination of viruses in the seeds of certain vegetables. *Proceedings of the IX. Phytopathology Congress of Turkey*. 3-8 September 2001, Tekirdağ, Turkey. 190-197.
- Harth, J. E., Simmons, H. E., Stephenson, A. G., (2017). Vertical infection of Zucchini yellow mosaic virus via pollen transmission occurs at a lower frequency than ovule transmission. *European Journal of Plant Pathology*, 147(3), 717-720.
- İlbağı, H., 2017. Tahıl üretim alanlarında sarı cücelik virüs hastalıkları (Yellow dwarf virus diseases) epidemisi ve mücadelesi. *Bitki Koruma Bülteni*, 57(3): 317 –335.
- Kameroğlu M. A., Caliskan A. F., Desbiez C., 2016. Current Status of Some Cucurbit Viruses in Cukurova Region (Adana and Mersin Provinces) of Turkey and Molecular Characterization of Zucchini Yellow Mosaic Virus Isolates. *Romanian Biotechnological Letters*. Vol. 21, No. 4
- Karamanlı, A., 2007. Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti (KKTC)'nde Kabakgil Yetiştirilen Alanlarda Hıyar Mozaik Virüsü (Cucumber Mosaic Virüs, CMV) ve Kabak Sarı Mozaik Virüsü (Zucchini Yellow Mosaic Virüs, ZYMV)' nün Surveyi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 86s, Adana.
- Karamanlı, A., Kameroğlu M.A., 2010. Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti (KKTC)' nde kabakgil yetiştirilen alanlarda Hıyar Mozaik Virüsü (Cucumber Mosaic Virus, CMV) ve Kabak Sarı Mozaik Virüsü (Zucchini Yellow Mosaic Virus, ZYMV)' nün surveyi. *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 22(3), 66-77.
- Kaya, A. ve Erkan, S., 2011. İzmir, Aydın, Manisa ve Balıkesir İllerinde Üretilen Kabakgillerdeki Viral Etmenlerin Tanınması ve Yaygınlıklarının Belirlenmesi. *Bitki Koruma Bülteni* 2011, 51 (4); 387-405
- Kızmaz M. Z., Sağır A., Baloğlu S., 2016. Diyarbakır ve Mardin İlleri Kabakgil Üretim Alanlarında Görülen Viral Hastalıkların Yaygınlıklarının ve Etmenlerinin Belirlenmesi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 53 (4):397-406
- Korkmaz, F., Topkaya, Ş., Yanar, Y., 2018. Tokat Kabakgil Üretim Alanlarında Enfeksiyon Oluşturan Virüslerin Belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 7 (2): 46-56.
- Köklü, G. ve Yılmaz O. 2006. Occurrence of cucurbit viruses on field-grown melon and watermelon in the Thrace region of Turkey. *Phytoprotection*, 87(3), 123-130.
- Lecoq, H., Desbiez C., 2012. Virus of cucurbit crops in the Mediterranean Region: an ever-changing picture. In: Loebenstein, G., Lecoq, H. (Eds.), *Viruses and Virus Diseases of Vegetables in the Mediterranean Basin*. Adv. Virus Res., vol. 84. Elsevier, USA, pp. 67-126
- Sevik, M.A., ve Arlı-Sokmen, M., 2003. Viruses infecting cucurbits in Samsun, Turkey. *Plant Disease*, 87, 341–344.
- Şevik, M.A. ve Toksöz, Y., 2008. Occurrence of Squash mosaic virus (SqMV) Infecting Pumpkin and Squash Growing in Samsun, Turkey *J. Turk. Phytopath.*, Vol. 37, 1-3, 15-25
- Şevik, M. A., Balkaya A., 2015. Samsun, Sinop ve Bolu illerindeki bal kabağı (Cucurbita moschata) popülasyonlarına ait tohum örneklerinde virüslerin tanınması ve bulunma durumlarının belirlenmesi., *Gaziosmanpaşa Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32 (3), 70-77
- Topkaya, S., Ertunc, F. (2012). Current status of virus infections in cucurbit plantations in Ankara and Antalya provinces. *Proceedings of the Xth EUCARPIA Meeting on Genetics and Breeding of Cucurbitaceae*, 759-762
- Yeşil, S. and Ertunc, F. (2012). Virus diseases of cucurbits in Konya province. *Proceedings of the Xth EUCARPIA Meeting on Genetics and Breeding of Cucurbitaceae*, 791-796.

- Yesil S, 2014. Virus Diseases of Edible Seed Squash (*Cucurbita pepo* L.) in Konya Province. In: Book of Proceedings Fifth International Scientific Agricultural Symposium (AGROSYM-2014), October, 23-26th, 2014, Jahorina, Sarajevo, Bosnia-Herzegovina, 226 p
- Yesil S, 2019a. Detection of Viruses on Edible Seed Squash (*Cucurbita pepo* L.) in Yozgat Province, Turkey. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(3): 1212-1219
- Yeşil, S. 2019b. Some Virus Diseases of Edible Seed Squash (*Cucurbita pepo* L.) in Aksaray Province, Turkey. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 29: 63-71.