

## ADİYAMAN İLİ VE ÇEVRESİNDE TÜTÜN EKİM ALANLARINDA VİRÜS HASTALIKLARININ TESPİTİ VE 10 YILLIK EPİDEMİ DURUMUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ela TOHUMCU<sup>1\*</sup>, Nevzat BİRİŞİK<sup>2</sup>, Havva Nur SAĞLAM<sup>3</sup>, A. Muharrem  
KAMBEROĞLU<sup>3</sup>, Yılmaz YAŞAR<sup>4</sup>

<sup>1\*</sup> *Sert Kabuklu Meyveler Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adıyaman/Türkiye*  
*ela.tohumcu@tarimorman.gov.tr*

<sup>2</sup> *Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara/Türkiye*  
*nevzatbir@yahoo.com*

<sup>3</sup> *Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Adana/Türkiye*  
*havvanursaglam.02@gmail.com*  
*makamber@cu.edu.tr*

<sup>4</sup> *Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana/Türkiye*  
*yasaryilmaz@tarimorman.gov.tr*

\*Sorumlu yazar: *ela.tohumcu@tarimorman.gov.tr*

**Geliş (Received):** 08.06.2021

**Kabul (Accepted):** 24.12.2021

### ÖZET

Bu çalışma 2008-2010 yılları arasında Adıyaman ve Malatya İllerinde ve 2019 yılında Adıyaman İlinde yoğun tütün üretimi yapılan yerlerdeki virüs hastalıklarının durumunu görmek üzere 2 örnekleme halinde yürütülmüştür. Yapılan arazi gözlemleri, örnekleme çalışmaları ve laboratuvar analizleri neticesinde bölgedeki tütün alanlarının 1. dönemde Tütün mozaik virüsü (TMV), Domates lekeli solgunluk virüsü (TSWV) ve Domates mozaik virüsü (ToMV) ile bulaşık olduğu tespit edilmiştir. 2008 yılında 79, 2009 yılında 85 ve 2010 yılında 80 tütün tarlasında gözlem yapılmıştır. Bulaşıklık oranları sırası ile 2008'de %22,84, 2009'da %44,70 ve 2010'da ise %43,75 olarak bulunmuş olup üç yılın ortalaması ise %38,93 olarak belirlenmiştir. Bulaşık alanlardan alınan örneklerin analizi sonucunda tekli enfeksiyonların 3 yıllık ortalaması %51,48 olarak bulunurken, karışık enfeksiyonların ise %48,51 olarak bulunmuştur. Bu alanlardaki virüslerin varlığının epidemik durumlarındaki gelişimini tespit etmek amacıyla 2. Örnekleme dönemi olan 2019 yılında toplam 93 örnek alınmış ve ortalama enfeksiyon oranı tespit edilmiştir. 10 yıl aradan sonra yapılan çalışmada ayrıca Hıyar mozaik virüsü (CMV), Domates halkalı leke virüsü (TRSV) ve Alfalfa mozaik virüsü (AMV) bulunmuş ancak ToMV tespit edilmemiştir. Toplam virüs ile bulaşıklık oranı ise %70,96 olarak saptanmıştır. Çalışma sonucunda geçen süre içerisinde bazı virüslerin epidemik oranlarının arttığı, ortalama virüs bulaşıklık oranının da artarak %38,93'den %70,96 ya çıktığı belirlenmiştir. Bölgede virüslerle mücadelede herhangi bir karantina, sertifikasyon ve eradikasyonun uygulanmadığı ayrıca özellikle mekanik bulaşan TMV'nin yaygın olduğu ve ikili, üçlü enfeksiyonların öldürücü olduğu belirlenmiştir. Özet olarak tütün üreticilerinin üretimde kullandığı tohumların virüsten ari olması, vektör böceklerle etkili bir mücadele yöntemini kullanmaları, kültürel önlemlere uyulması virüslerin yayılma hızını düşüreceği görülmüştür.

**Anahtar kelimeler;** Adıyaman, Tütün, Virüs, CMV, TMV

## DETERMINING VIRAL DISEASES IN TOBACCO CULTIVATION AREAS IN AND AROUND ADIYAMAN PROVINCE AND ASSESSING THE 10 YEAR EPIDEMIC STATUS

### ABSTRACT

This study was conducted which in two different time periods in order to determine the situation of virus diseases in the areas where tobacco production is intense in Adıyaman and Malatya provinces between 2008-2010 and only Adıyaman province in 2019. As a result of field observation, sampling studies and laboratory analyzes, it was determined that the tobacco fields in the region were infected with TMV, TSWV and ToMV in the 1st period. Observations were made in 79 tobacco fields in 2008, 85 in 2009 and 60 in 2010, when the study was conducted. Infection rates by years were found to be 22.84% in 2008, 44.70% in 2009 and 43.75% in 2010, respectively, and the average of 3 years was determined as 38.93%. As a result of the analysis of the samples taken from the infected areas, the 3-year average of single infections was found to be 51.48% and mixed infections as 48.51%. Total of 93 samples and the average infection rate was determined that it were taken in 2019 and CMV, TRSV and AMV were found, however ToMV was not detected. The rate of infection with the total virus was determined as 70.96%. Based on this result, it was concluded that the rate of spread of viruses will decrease if the seeds used by tobacco producers in production are free from viruses, they use an effective method of control against vector insects, and meticulously comply with cultural precautions.

**Keywords:** Adıyaman, Tobacco, Virus, CMV, TMV

### 1. GİRİŞ

Tütün, Solanaceae familyasının *Nicotiana* cinsine bağlı, menşei Amerika olan yaprakları sigara yapımında kullanılan tek yıllık otsu bir bitkidir. Bu cinse ait olan yaklaşık 65 türü olup bunlardan yalnızca *Nicotiana tabacum* ve *Nicotiana rustica* türlerinin tarımı yapılmaktadır. *Nicotiana tabacum* daha çok sigara yapımında kullanılırken, *N. rustica* nikotin oranı daha yüksek olduğu için (%4-6) daha ziyade nargile, pipo, enfiye ve çiğnemelik olarak kullanılır. Ayrıca *N. tabacum*'un nikotin oranı düşük olduğu için diğer tütünlerle harmanlanmak için aranan bir özelliğe sahiptir. Ülkemizde yetiştirilen tütünler şark tipi tütün olarak bilinen *N. tabacum*'dur (Anonim, 2008).

Dünyada 130 ülkede toplam 4.372.677 ha alanda 2.564.612 hg/ha tütün üretimi yapılmaktadır. Ülkemiz dünya tütün üretim alanı bakımından 92,937 ha alan ile 11. sırada yer almaktadır (FAO, 2019).

Tütünün insan sağlığına zararı her geçen gün daha çok tartışmalara yol açmasına rağmen getirdiği gelir ve istihdam olanaklarının yüksek olması tütünü alternatifsiz bir duruma getirmektedir. Coğrafi şartlara kısa sürede en iyi uyum sağlayan tarım ürünlerinden biri olan bu bitki ülkemizde ekolojik olarak hemen hemen her bölgede yetiştirilebilmekle birlikte daha çok Ege, Karadeniz, Doğu ve Güney Doğu Anadolu bölgesinde geleneksel yöntemlere göre tarafından yapılmaktadır. Bu işletmelerde toprak hazırlığı dışındaki bütün kültürel işlemler insan iş gücü ile yapılmakta olup bu nedenle tütün üretimi emek yoğun ve istihdam üreten bir faaliyettir. Ülkemizde en fazla tütün üretimi 202.275 da alan ile Manisa ilinde yapılırken Adıyaman 126.621 da alan ile 3. sırada yer almaktadır (TÜİK, 2020).

Adıyaman ilindeki 8,693 ton olan tütün üretiminin ilçelere göre dağılımı sırasıyla, 4.820 tonu (%55.44) Merkez, 1.957 tonu (%22.51) Samsat ve 1.765 tonu (%20.30) Kahta ilçesinde

üretilmektedir (TÜİK, 2020). Malatya ilinde ise 886 dekar olan üretim alanınının 782 dekar gibi büyük bir bölümü Doğanşehir ilçesinde yer almaktadır. Doğanşehir ilçesi 293 tonluk Malatya tütün üretiminin 266 tonluk kısmını (%90.78) tek başına gerçekleştirmektedir (TÜİK, 2020). Buradan da anlaşılacağı üzere Adıyaman ili ve Doğanşehir ilçelerinde tütün tarımı oldukça yaygın olup önemli sayıda çiftçinin gelir kaynağını oluşturmaktadır. Bu iki ilin toplam üretimi 8,986 ton olup, komşu olan bu iki ilçenin tütün üretimi ülkemiz tütün üretiminin %12.83'ünü oluşturmaktadır. Özellikle tek başına karışım yapılmadan içilebilen ve bu nedenle piyasa değeri yüksek olan bölgenin tütün üretiminin piyasa değeri ise yaklaşık 30-50 milyon TL olarak tahmin edilmektedir.

Bitkisel üretimde hastalıklardan dolayı her yıl yaklaşık %15 verim kayıpları gözlenmekte olup, bu kayıpların %30'u viral hastalıklardan kaynaklanmaktadır (Islam ve ark., 2018). Tütün yetiştiriciliğinde diğer bitkilerde olduğu gibi çok sayıda zararlı organizma mevcuttur. Tütün bitkisi virüs hastalıklarının ilk tespit edildiği bitki olup bugüne kadar yapılmış çalışmalar sonucunda tütün bitkisinde yirmiden fazla virüs hastalığının doğal olarak görüldüğü belirlenmiştir. Bu hastalıklar, tütün yetiştiriciliği yapılan tüm alanlarda görülebileceği sprodik olarak (düzensiz aralıklarla ortaya çıkan) görünen ve genel olarak önemli ekonomik kayıplara neden olmayan hastalıklar olarak bilinirler (Shew and Lucas, 1991). Ayrıca bu virüsler vektörler aracılığı ile sebze ve tarla bitkilerine çok kolay taşınabilmektedirler (Nas ve ark., 1975).

#### Çizelge 1. Tütünde infeksiyon yapan virüs ve virüs benzeri organizmalar

Virüs adı	Kısaltması
<i>Alfalfa Mosaic Virus</i>	AMV
<i>Aster Yellows (MLO)</i>	AYP
<i>Beet Curly Top Virus</i>	BCTV
<i>Tobacco Vein Distorting Virus and Tobacco Bushy Top Virus</i>	TVDV and TBTD
<i>Cucumber Mosaic Virus</i>	CMV
<i>Peanut Stunt Virus</i>	PSV
<i>Tobacco Mottle Virus</i>	TMoV
<i>Tobacco Etch Virus</i>	TEV
<i>Tobacco Leaf Curl Virus</i>	TbLCV
<i>Tobacco Mosaic Virus</i>	TMV
<i>Tobacco Necrosis Virus</i>	TNV
<i>Tobacco Rattle Virus</i>	TRV
<i>Tobacco Ring Spot Virus</i>	TRSV
<i>Tobacco Streak Virus</i>	TSV
<i>Tobacco Stunt Virus</i>	TStV
<i>Tobacco Vein Mottling Virus</i>	TVMV
<i>Tomato Spotted Wilt Virus</i>	TSWV
<i>Potato Virus Y</i>	PVY
<i>Wound Tumor Virus</i>	WTV
<b>Fitoplazmalar</b>	
<i>Stolbur (Avrupada) (MLO)</i>	Stolbur

Çizelge 1'de verilen virüs hastalıkları içerisinde özellikle TMV, TEV, PVY, TVNV ve TSWV'nin ciddi ekonomik kayıplara neden olduğu bildirilmiştir. Tütünlerde yaygın olarak bulunan virüslerin büyük çoğunluğu önemli kayıplara yol açmaktadırlar (Çulal-Kılıç ve ark., 2017). Verim kayıplarına neden olan virüs hastalıkları genelde bitkide nekrozlara, cüceliğe ve yaprak deformasyonlarına neden olurlar. Bu hastalıklar bazı durumlarda ise şiddetli kloraza neden olurlar. İklim koşullarına, vektör böceklerin varlığına, etkinliğine ve yetiştirilen çeşide bağlı olarak oluşan zarar oranı % 60-99 arasında değişebilir. Ülkemizde özellikle TMV (yapraklarda kabarıklık, deformasyon ve nekrozlar), TEV (Bitkide cüceleşme, yapraklarda solma, anormal oluşumlar), PVY (bitkide cüceleşme, yaprakta deformasyon ve mozaik),

TVMV (yapraklarda ilk etapta belirsiz daha sonra damarlara paralel şekilde klorotik alanlar gelişir), TSWV (nekrozlar, yapraklarda deformasyon ve şiddetli bodurluk), CMV (Yapraklarda kıvrılmalar, mozaik, deformasyon), AMV (Yapraklarda kloroz oluşumu, gövde de nekrozlar ve cücelişme)'nin ciddi ekonomik kayıplara neden olduğu bildirilmiştir.

Tütünlerde hastalık meydana getiren virüslerin belirtileri, virüslerin interaksiyonu, ırkı, bitkinin çeşidi, yaşı, çevre koşulları, yapılan kimyasal uygulamalar ve enfeksiyondan sonra geçen süreden etkilenmekle birlikte bu hastalıkların virüslerden kaynaklandığı kolaylıkla tespit edilebilmektedir. Bu hastalık etmenlerinden en yaygın olanı TMV olup enfekteli bitkilerde %15 oranında verim kaybına neden olmaktadır. TMV 300 X 18 nm boyutlarında çubuk şekilli ve çok geniş bir konukçu dizisine sahiptir. Bu hastalık etmeni mekanik olarak çok kolay taşındığı için vektör böceklerin taşınmadaki önemi fazla değildir. Çoğunlukla mozaik belirtilere neden olmasına rağmen bu belirtiler uniform belirtiler olmadığından TMV zararı çoğunlukla herbisit zararı ile karıştırılabilir. Mücadelesinde ekim nöbeti ve sanitasyon uygulamaları önerilmekle birlikte en etkili mücadele yöntemi dayanıklı çeşitlerin yetiştirilmesidir.

TSWV ilk kez 1919 yılında Avustralya'da domates alanlarında rapor edilmiştir. Bu tarihten sonra dünyanın birçok alanına yayılmış ve farklı bitkilerde hastalık yapmıştır. Bu hastalığın yaklaşık 900 farklı bitkide bulunabileceği fakat tüm bu bitkililerde hastalık yapmadığı belirlenmiştir. TSWV *Frankliniella cephalica*, *F. occidentalis*, *F. schultzei*, *F. intonosa*, *F. bispinosa*, *F. fusca*, *T. setosus*, *T. tabaci* olmak üzere toplam 8 farklı thrips türü ile taşındığı rapor edilmiştir (Pappu ve ark., 2009). Bu hastalığın tütün bitkisindeki belirtileri bitkinin yaşıyla ve sıcaklıkla çok ilişkilidir. Başlıca belirtileri halkalı lekeler ve bu lekelerin zamanla nekroze olmasıdır. Hastalık bitkiye bulaştıktan yaklaşık 10 gün sonra belirtiler ortaya çıkmaya başlar. Bu belirtiler bitkide sararma, kahverengileşme, halkalı nekrotik alanlar oluşması, yaprak yapısının deforme olması, nekrotik alanların birleşmesi ve bitkinin ölümüdür. İlerleyen enfeksiyonlarda hastalık etmenin bitkinin gövdesi üzerinde kararmalar ve çökmelerle belirtilen alanlar oluşturduğu da gözlenmiştir.

TSWV etmeni 70-90 nm çapında olup mekanik olarak çok zor taşınır, bu hastalık tütünde tohumla taşınmaz. Hastalığın yaygınlık oranının bir tarlada %8-10 arasında değişmesi durumunda hiç ürün alınmaz. Enfeksiyonun genç dönemlerde olması durumunda bitki cüceleşir ilerleyen enfeksiyonlarda bitki ölür. Mücadelesinde en önemli unsur vektör böceklerin kontrolüdür. Fakat tek başına vektör böceklerle mücadele başarılı olmak için yeterli olmayıp diğer gеме virüs hasatlıkları mücadele prensipleri de uygulanmalıdır. Bu hastalık ülkemizde domates ve biber başta olmak üzere değişik konukçular üzerinde ve farklı bölgelerde rapor edilmiştir (Sertkaya, 2008; Kamberoğlu ve ark., 2009; Özdemir ve ark, 2009; Kamberoğlu ve Alan, 2011). Hatay ilinde ticari tütün tarlalarında 2015-2016 yıllarında yapılan çalışmalarda tekli PVY ve TSWV ve karışık CMV+PVY enfeksiyonları ilk kez rapor edilmiştir (Sertkaya ve ark., 2017).

Bu çalışmanın amacı; Adıyaman tütününü üretim alanlarında (Adıyaman-Malatya iline bağlı ilçe ve köyler) mevcut viral hastalıkların durumunu ortaya koymak ve bu hastalıkların 10 yıl içerisindeki değişimini belirlemektir.

## 2. MATERYAL VE METOT

### *Arazi gözlemleri*

I. Örnekleme: 2008–2010 yıllarında Adıyaman ili Çelikhan ilçesi ile Malatya ili Doğanşehir

II. Örnekleme: 2019 yılında ise Adıyaman ili Merkez, Gölbaşı, Besni, Tut, Çelikhan, Samsat, Gerger ve Sincik ilçelerinde yürütülmüştür.

### *Örnek Alınması:*

Ticari tütün üretim alanları gezilmiş, yol üzerinde her 5 km’de bir durularak tütün yetiştiriciliği yapılan alanlarda tesadüfi olarak tarla kontrolleri yapılmış ve coğrafi koordinatlar kayıt altına alınmıştır. Bulaşık tarlalarda hastalığa yakalanma oranının belirlenmesi için gözlem alanlarında makroskobik olarak hastalıklı olduğu belirlenen bitkilerden rastgele seçilen 3 veya 4 sıradan 15 m boyunca mevcut bütün bitkiler sayılarak hastalık belirtisi gösterenlerin sağlıklı olanlara oranlanmasıyla hastalık yoğunluğu tespit edilmiştir (Culbreath et al., 1991).

### **Makroskobik Gözlem ve Kayıt:**

Gözlemler Haziran-Eylül ayları arasında yapılmış ve arazi gözlemleri esansında farklı belirtiler gösteren fakat viral hastalık etmenleri ile bulaşık olduğu simptomatolojik olarak belirlenmiş örnekler 2008–2010 yılları için TSWV, TMV, ToMV, TBRV ve TRSV; 2019 yılı için ise TRSV, TMV, CMV, AMV ve TSWV için serojik olarak test edilmiştir.

### *Örneklerin Nakli ve Muhafazası:*

Örneklenen bitkinin kökleri dahil tamamı alınarak plastik torba içerisine konulmuş, etiketlenmiş ve buz kutusu ve + 4 °C’de muhafaza edilerek laboratuvara getirilmiş ve DAS-ELISA testi yapılana kadar -20 °C’de muhafaza edilmiştir.

### *Serolojik Analizler:*

Örnekler, Bioreba (İsviçre) ile Agdia (ABD) firmalarından temin edilmiş olan antiserumlar kullanılarak klasik DAS-ELISA yöntemi ile virüslerin varlığı açısından test edilmiştir (Clark and Adams, 1977).

## 3. BULGULAR ve TARTIŞMA

### *Makroskobik Bulgular Örnekleme 1.*

2008-2010 yılları arasında yürütülen sürveyler esnasında virüs hastalıklarının yaygınlığının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalarda, tütün bitkisinin yapraklarında Nas ve ark. (1975) ve Kılıç ve ark. (2017)’nin da belirttiği gibi yapraklarda kıvrılma, renklerde açılma, nekrotik lezyonlar ve halkalı lekeler şeklinde belirtilere rastlanılmıştır (Şekil 1). Yürütülmüş olan sürveyler sonucunda viral hastalık belirtilerinin 2008 yılında en çok Çelikhan ilçesi, Merkez ve Pınarbaşı köylerinde olduğu; Doğanşehir tütün üretim alanlarında ise hastalık belirtilerinin özellikle Fındık köyünde az olduğu belirlenmiştir (Çizelge 5).

**Çizelge 5.** 2008-2010 yılları arası % yaygınlık oranı ve Bulaşık tarla sayısı/Gözlenen tarla sayısı

Alan / Köy	2008		2009		2010		
	% YO	BTS / GTS	% YO	BTS / GTS	% YO	BTS / GTS	
Çelikhhan	Merkez	43.85	6/14	60.00	9/15	46.15	6/13
	Pınarbaşı	36.36	4/11	41.66	5/12	40.00	4/10
	Balıkburnu	50.00	4/8	66.66	6/9	66.66	6/9
Doğanşehir	Kasımuşağı	33.33	4/12	41.66	5/12	27.27	3/11
	Kurucaova	23.07	3/13	38.46	5/13	40.00	4/10
	Reşadiye	12.50	1/8	37.50	3/8	28.57	2/7
	Sürgü	0.00	0/4	33.33	2/6	33.33	2/6
	Merkez	0.00	0/5	40.00	2/5	50.00	3/6
	Fındık	0.00	0/4	20.00	1/5	62.50	5/8
	<b>Toplam</b>	<b>22.12</b>	<b>22/79</b>	<b>42.14</b>	<b>38/85</b>	<b>43.89</b>	<b>35/80</b>

BTS: Bulaşık Tarla Sayısı, GTS: Gözlenen Tarla Sayısı, YO: Yaygınlık Oranı



**Şekil 1.** 2008-2010 yılları arasında tütünlerde tespit edilen viral belirtiler

### **Makroskobik Bulgular Örnekleme 2.**

2019 yılında yürütülen sürveylerde ise virüs hastalıklarının yaygınlığının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalarda, Nas ve ark. (1975) ve Kılıç ve ark. (2017)'nin da gözlemlerinde rastladığı viral hastalık belirtilerine ait yaprak kıvrıcılığı, nekrotik leke gibi belirtilere rastlanılmıştır. En çok belirtinin rastlanıldığı ilçeler Besni, Samsat ve Çelikhhan olurken; Kahta, Sincik ve Gerger ilçelerinde hiç belirtiyeye rastlanmadığı belirlenmiştir (Şekil 2).





Şekil 2. 2019 yılında tütünlerde tespit edilen viral belirtiler

### Hastalık Yoğunluğu Sonuçları:

Çalışmalar esnasında;

**Örnekleme 1.** 2008-2010 yılları arasında toplam 9 üretim merkezinde yer alan 244 tarlada arazi gözlemleri yapılmış ve toplam 95 tarlada viral hastalık belirtileri gözlenmiştir. Bu gözlemler neticesinde hastalık belirtilerinin en yaygın olarak 2010 yılında görüldüğü ve yaygınlık oranının (YO) %43.89'a çıktığı belirlenmiştir (Çizelge 6).

**Çizelge 6.** Yıllara göre testlenen örneklerde hastalık yaygınlık oranı (%), Bulaşık tarla sayısı/ Gözlenen tarla sayısı

Alan / Köy	2008		2009		2010		
	% YO	BTS / GTS	% YO	BTS / GTS	% YO	BTS / GTS	
Çelikhan Doğansehir	Merkez	43.85	6/14	60.00	9/15	46.15	6/13
	Pınarbaşı	36.36	4/11	41.66	5/12	40.00	4/10
	Balıkburnu	50.00	4/8	66.66	6/9	66.66	6/9
	Kasımuşağı	33.33	4/12	41.66	5/12	27.27	3/11
	Kurucaova	23.07	3/13	38.46	5/13	40.00	4/10
	Reşadiye	12.50	1/8	37.50	3/8	28.57	2/7
	Sürgü	0.00	0/4	33.33	2/6	33.33	2/6
	Merkez	0.00	0/5	40.00	2/5	50.00	3/6
	Fındık	0.00	0/4	20.00	1/5	62.50	5/8
<b>Toplam</b>	<b>22.12</b>	<b>22/79</b>	<b>42.14</b>	<b>38/85</b>	<b>43.89</b>	<b>35/80</b>	

BTS: Bulaşık Tarla Sayısı, GTS: Gözlenen Tarla Sayısı, YO: Testlenen Örneklerde Yaygınlık Oranı

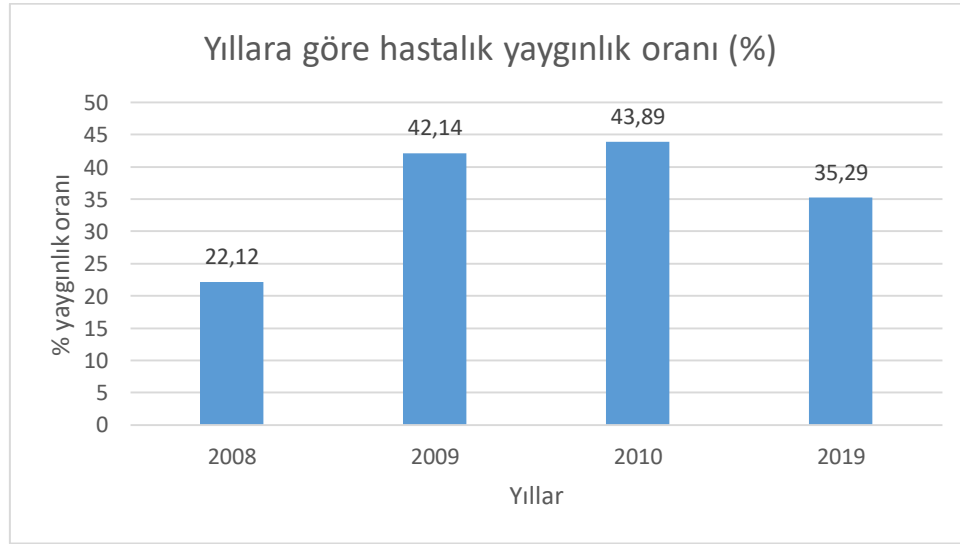
**Örnekleme 2.** 2019 yılında ise Adıyaman ilinde 8 ilçede 34 tütün üretim alanında arazi gözlemleri yapılmış ve toplam 12 tarlada hastalık belirtileri gözlenmiştir. Hastalık belirtilerine en yaygın olarak Samsat ve Besni daha sonra ise Çelikhan ilçelerinde rastlanılmış ve Adıyaman ili için hastalık yoğunluk oranı %35.29 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 7).

**Çizelge 7.** 2019 yılı testlenen örneklerde hastalık yaygınlık oranı (%), Bulaşık tarla sayısı/ Gözlenen tarla sayısı

Yıl	2019	
Alan/Köy	%YO	BTS / GTS
Merkez	31.25	5/16
Çelikhan	75.00	3 / 4
Samsat	100.00	2/2
Besni	100.00	1/1
Gölbaşı	50.00	1 / 2
Kahta	0.00	0/7
Gerger	0.00	0/1
-	-	-
-	-	-
<b>Toplam</b>	<b>35.29</b>	<b>12/34</b>

BTS: Bulaşık Tarla Sayısı, GTS: Gözlenen Tarla Sayısı, YO: Testlenen Örneklerde Yaygınlık Oranı

Hatay ilinde 2015-2016 yıllarında tütün alanlarında yapılan çalışmalarda belirti gösteren tütün örneklerinde CMV, PVY, TSWV ve CMV+PVY ikili enfeksiyonları sırasıyla 16/50, 20/50, 4/50 ve 2/50 oranlarında bulunmuştur (Sertkaya ve ark., 2017).



**Şekil 3.** Yıllara göre virüs yayılma oranı (%)

Viral hastalık etmenlerinin yaygınlık oranlarını tespit etmek için yapılmış olan bu çalışma sonucunda da görülmüştür ki vektörlerin varlığı ve iklim koşullarına bağlı olarak öncelikle epideminin arttığı, ilerleyen yıllarda ise aşağıya doğru düştüğü belirlenmiştir (Şekil 3).

Çizelge 7’de de görüldüğü üzere iklim koşulları ve üreticilerin uygulamalarına bağlı olarak yıllara göre tütünde belirlenen viral hastalık etmenleri ve bulaşıklık oranları farklılıklar göstermiştir. TMV gibi tohum ile taşınan viral hastalık etmenleri 2008 yılında %22.22 oranında bulaşıklık görülürken aynı hastalık etmeni 2019 yılında bulaşıklık oranında %32.09 artış göstererek %69,23 oranına ulaşmıştır. Özellikle tohum ile taşınan viral hastalık etmenlerinin bulaşıklığındaki artış oranlarının yüksek olması üreticilerin tütün üretimi için kendi tohumlarını bir önceki yıldan ürettikleri tütün bitkisinden elde etmelerinden kaynaklanmaktadır. Fekete ve ark. (2003) Doğu Macaristan’da geleneksel yöntemlerle tütün yetiştiriciliği yapılan alanlarda yapılan sürveyelerde özellikle TMV ve CMV’nin yaygın olarak gözlemlendiğini diğer viral hastalıkların daha az sıklıkla rastlanıldığını bildirmişlerdir.



**Çizelge 7.** Yıllara göre alınan örnek sayısı ve % bulaşıklık oranları

	2008		2009		2010		2019	
	ÖS	% Bulaşıklık	ÖS	% Bulaşıklık	ÖS	% Bulaşıklık	ÖS	% Bulaşıklık
TSWV	3	16.67	5	50.00	2	33.33	-	-
TRSV	-	-	-	-	-	-	-	-
TMV	4	22.22	1	10.00	1	16.67	45	69.23
ToMV	1	5.56	-	-	-	-	-	-
CMV	-	-	-	-	-	-	2	3.8
AMV	-	-	-	-	-	-	0	0
TSWV+TMV	5	27.78	2	20.00	1	16.67	-	-
TMV+AMV	-	-	-	-	-	-	6	9.23
TSWV+ToMV	2	11.11	1	10.00	-	-	-	-
TMV+CMV	-	-	-	-	-	-	10	15.38
TMV+ToMV	2	11.11	1	10.00	2	33.33	-	-
CMV+TSWV	-	-	-	-	-	-	1	1.54
TSWV+TMV+ ToMV	1	5.56	-	-	-	-	-	-
TMV+AMV+C MV	-	-	-	-	-	-	1	1.54
<b>Toplam</b>	<b>18</b>	<b>100.00</b>	<b>10</b>	<b>100.00</b>	<b>6</b>	<b>100.00</b>	<b>65</b>	<b>100.00</b>

ÖS: Örnek Sayısı

Zambia’da yapılmış olan bir araştırmada tütün üretim alanlarında 3 farklı bölgede yapılan bir araştırmada TSWV ve CMV’ye rastlamadıkları ancak TMV (%78), PVY (%67), AMV (%33) ve TRSV (% 22)’ye rastladıklarını rapor etmişlerdir (Mayunga ve Kapoora, 2003).Chatzivassiliou (2008) Yunanistan’da yapmış olduğu çalışmada TSWV’nin tütünde önemli derecede kayıplara sebep olduğunu ancak vektörü olan thrips ile başarılı bir mücadele programı oluşturulduğunda bu hastalığın önemli derecede azaltıldığı rapor etmiştir. CMV’nin tütünlerde belirti oluşturmasında 2b proteinin etkili olduğunu Soards ve ark. (2002) yapmış oldukları araştırma sonucunda belirtmişlerdir. AMV yürütülmüş olan bu çalışmada tekli olarak tespit edilemezken, Stankovic ve ark. (2011) Sırbistan’da AMV’nin tekli ve diğer tütün virüs hastalıkları ile karışık olarak tütünü enfekte ettiğini bildirmişlerdir.

Elde ettiğimiz sonuçlara göre tütün bitkisinde önemli olduğu bilinen 5 viral etmenin bölgede bulunduğu tespit edilmiştir. Epidemik durumlarının iklim şartları ve vektör böceklerin varlığına bağlı olarak yıllara göre değiştiği belirlenmiştir. Hastalıkların bir arada bulunduğu hastalık şiddeti ve öldürücülüğünün arttığı tespit edilmiştir. Xi ve ark. (2007), da sonucumuza benzer şekilde CMV ve Tobacco necrosis virüs (TNV)’ün beraber enfeksiyonunda *N. benthamiana* üzerinde sinergistik etki yarattığını ve öldürücü olduğunu belirtmişlerdir.

Bölgede viral hastalıkların %22-46 arasında yaygınlık oranının değiştiği belirlenmiştir. Uygun iklim şartları olduğunda vektörlerle mücadelenin başarılı bir şekilde yapılamadığında hastalık yayılma oranının %100 arttığı tespit edilmiştir. Tütün yetiştiriciliğinde viral hastalıklarla mücadelesi ve epideminin kontrol altına alınmasında hastalık varlığının takibi, vektörlerin kontrol altına alınması, temiz üretim materyali kullanımı ve ekim nöbetine riayet edilmesi gerektiği belirlenmiştir.

## KAYNAKLAR

- Kowalenko C. G., Ivarson K. C. And Cameron D. R. 1978. Effect of moisture content, temperature and nitrogen fertilization on carbondioxide evolution from field soils. *Soil Biology&Biochemistry*. 10, 417423.
- Anonim, 2008. South Coroline Tobacco Growers Guide, Clemson University, Extension service.
- Chatzivassiliou, E.K., 2008. Management of the Spread of Tomato spotted wilt virus in Tobacco Crops with Insecticides Based on Estimates of Thrips Infestation and Virus Incidence, *Plant Diseases*, 92(7):1012-1020.
- Clark, M.F. and Adams, A.N., 1977. Characteristics of the Micro Plate Method of Enzyme-linked Immunosorbent Assay for the Detection of Plant Viruses, *J.Gen.*, 34:475-483.
- Culbreath, A. K., Csinos, A. S., Bertrand, P. F., Demski, J. W., 1991. Tomato spotted wilt virus epidemic in flue-cured tobacco in Georgia, *Plant Diseases*, 75:483-485.
- Çulal-Kılıç, H., Çıkrıkçı, M.Ö., ve Yardımcı, N., 2017. Determination of Tobacco mosaic virüs in Tobacco Fields in Denizli Province, Turkey, *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, Vol. LX.
- FAO, 2019. Food and Agriculture Organization, Crop Statistics, (<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>), (Erişim Tarihi: 08.06.2021).
- Fekete, T., Bujdos, L., Bukai, A., Gáborjányi, R., Horváth, J., Takács, A.P., Kazinczi, G., 2003. Survey of Virus Diseases of Tobacco Fields on The Eastern Hungary. (<https://www.researchgate.net/publication/237262956>.)
- Islam, W., Qasim, M., Noman, A., Tayyab, M., Chen, S., and Wang, L., 2018. Management of Tobacco Mosaic Virus through Natural Metabolites, *Rec. Nat. Prod.*, 12 (5): 403-415.
- Kameroğlu, M.A., Çalışkan, A.F. and Alan B., 2009. First Report of Tomato Spotted Wilt Virus on Eggplant in Turkey, *Journal of Plant Pathology*, 91(1): 231-240.
- Kameroğlu, M.A. ve Alan, B., 2011. Occurrence of Tomato Spotted Wilt Virus in Lettuce in Cukurova Region of Turkey. *International Journal of Agriculture & Biology*, 13: 431-434.
- Mayunga, D.S. and Kapooria, R.G., 2003. Incidence and identification of virus diseases of tobacco in three provinces of Zambia, *Bulletin OEPP EPPO Bulletin*, 33(2): 355-359.
- Nas, Y.Z., Tekinel, N. ve Dolar, M.S., 1975. Adana, Hatay İlleri Tütünlerinde Virüs Hastalıklarının ve Kesafetlerinin Simptomolojik olarak Tespiti Üzerine Çalışmalar, *Bitki Koruma Bülteni*, Cilt:15, No:1.
- Özdemir, S., Erilmez, S. and Kaçan, K., 2009. Detection of Tomato Spotted Wilt Virus (TSWV) on Tomato Crops and Some Weeds in Denizli Province of Turkey, *Acta Hort.*, 808:171-174.
- Pappu, H. R., Jones, R. A. C., Jain, R. K., 2009. Global status of tospovirus epidemics in diverse cropping systems: successes achieved and challenges ahead, *Virus research*, 141(2): 219-236.

- Sertkaya G., Çarpar, H., Sertkaya, E., 2017. Detection of Virus Diseases in Tobacco (*Nicotiana tabacum*) Fields of Hatay-Turkey, Abstract Proceeding Book of ICAFOF Conference. May 2017 (ICAFOF 2017 Cappadocia / Turkey), P.1237.
- Sertkaya G., 2008. Hatay Biberi “Geyik Boynuzu” Kırmızı Biber Tiplerinde Tohumla ve Mekanik Olarak Taşınabilen Bazı Virüslerin Araştırılması, VII. Sebze Tarımı Sempozyumu Bildiri Kitabı, (26- 29 Ağustos 2008, Yalova) :403-407.
- Shew H. D, Lucas G. B. 1998. Compendium of Tobacco Diseases, St. Paul. Minesota. USA. APS pres., 41-47.
- Soards, A.J., Murphy, A.M., Palukaitis, P., and Carr, J.P., 2003. Virulence and Differential Local and Systemic Spread of Cucumber mosaic virus in Tobacco are Affected by the CMV 2b Protein, The American Phytopathological Society, 15(7): 647–653.
- Stankovic, I., Vucurovic, A., Bulajic, A., Ristić, D., Berenji, J., Krstić. B., 2011. Presence and Molecular Characterization of Alfaalfa Mosaic Virus on Tobacco in Serbia, Pestic. Phytomed. (Belgrade), 26(3): 229–243
- TUIK, 2020. Bitkisel Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu, (<https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=104&locale=tr>), (Erişim tarihi: 08.06.2021).
- Xi, D., Feng, H., Lan, L., Du, J., Wang, J., Zhang, Z., Xue, L., Xu, W., and Lin, H., 2007. characterization of Synergy between *Cucumber mosaic virus* and *Tobacco necrosis virus* in *Nicotiana benthamiana*, Journal of Plant Pathology, 155(9):570-573.