



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI**

DOMATES ÜRETİM ALANLARINDA GÖRÜLEN ÖNEMLİ VİRÜS HASTALIKLARI

Dr. Abdullah BALTACI

Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Bitki Sağlığı Bölümü
Ziraat Yüksek Mühendisi

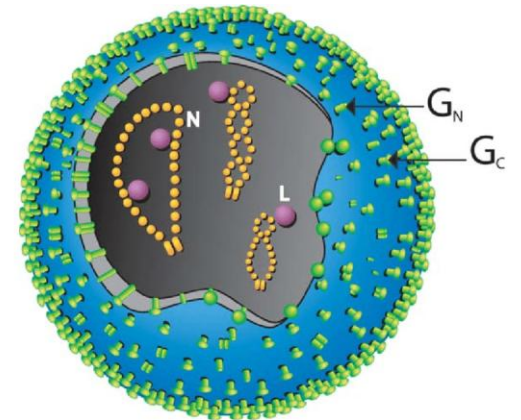
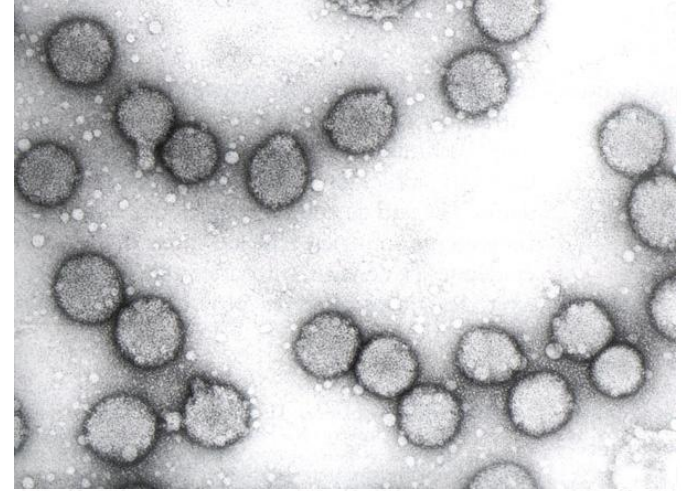
17 Haziran 2025 -Tokat



Domates Lekeli Solgunluk Virüsü
Tomato spotted wilt virus (TSWV)

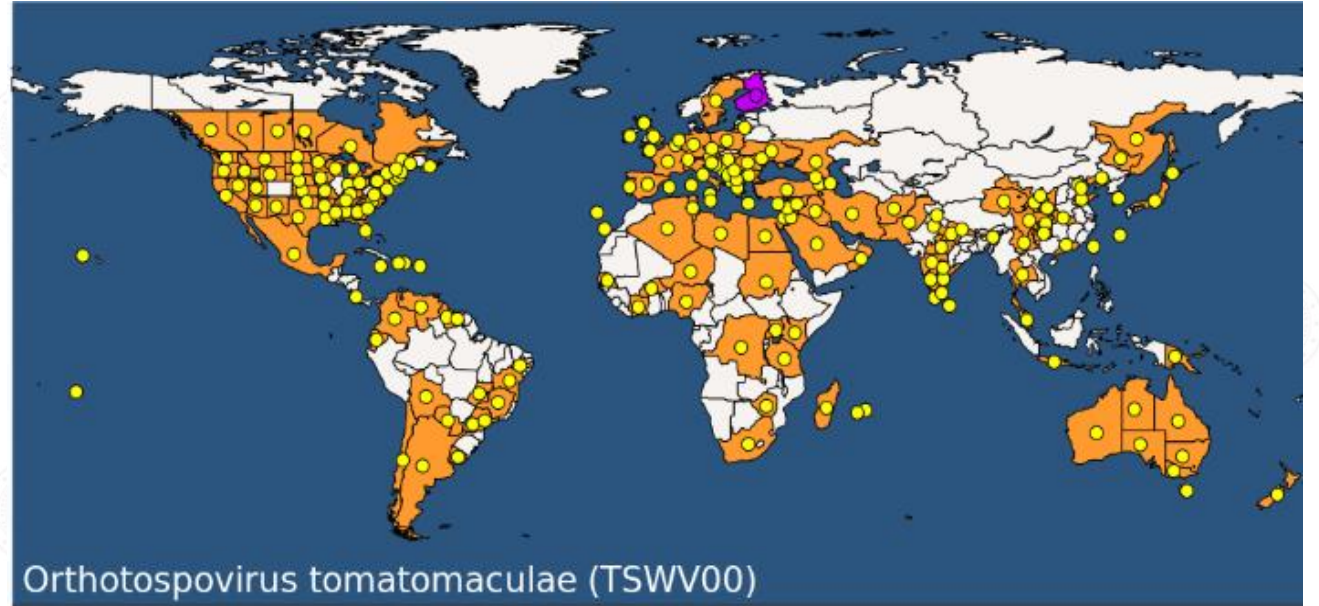


- Tomato Spotted Wilt Virus (TSWV);
- TSWV, **Bunyaviridae** familyası, **Tospovirus** cinsindendir (Uhrig et al., 1999; Tsompana et al., 2005).
- TSWV, 80-110 nm çapında lipit membran içeren küresel partiküllere sahiptir.
- Bir TSWV partikülü %5 nükleik asit (RNA), %70 protein, %20 lipit ve %5 karbonhidrat içermektedir (Adkins, 2000).



YAYILIŞ ALANI

- TSWV, dünyada ve ülkemizde yaygın olarak görülmektedir.
- Yaklaşık 100 yıl önce Avusturalya'da tespit edilmiştir.
- Farklı kıtalarda ve farklı ülkelere tespit edilmiştir.



EPPO

TSWV Ülkemizde ilk defa 1979 yılında Çanakkale'deki tütünlerde tespit edilmiştir (Azeri, 1981). İlerleyen yıllarda bir çok ilimizde ve farklı ürünlerde tespit edilmiştir.

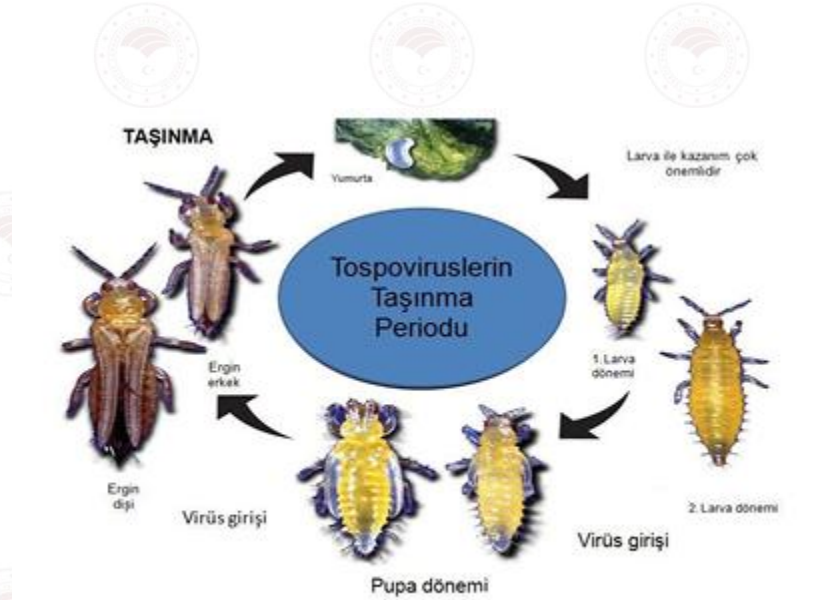
TAŞINMASI

TSWV **Thrips** türleri ile **persistent** olarak taşınmaktadır.

Thripsler **1. ve 2. nimf dönemlerinde** enfekteli bitkide 15-30 dakikalık beslenmeleri sonucunda TSWV'yi bünyelerine alır.

TSWV bünyesine alındıktan en fazla 22-30 gün içerisinde sağlıklı bir bitkiye taşıyabilmektedir.

Thripsler TSWV aldıktan sonra yaşamları boyunca vücutlarında taşılar ancak **yumurtalarına nakledemezler.**



Şekil 2. Tospovirüslerin tripsler ile biyolojik döneme göre taşınma periyodu (Whitfield et al. 2005).



- TSWV yi taşıyan bazı Thrips türleri, *Frankliniella bispinosa*, *F. cephalica*, *F. fusca*, *F. gemina*, ***F. occidentalis***, *F. intonsa*, *F. schultzei*, *Thrips setosus* and ***T. Tabaci*** dir. (Rotenberg ve Whitfield, 2018).





KONUKÇULARI

- Konukçu aralığı oldukça geniştir.
- TSWV, tüm dünyada **domates** ve **biberlerde en yaygın** olarak rastlanan ve önemli ürün kayıplarına yol açabilen virüs türlerinden birisidir.
- 84 familyaya ait 1.000'den fazla bitki türünü enfekte edebilmektedir.

- Sebzeler
- Süs bitkileri
- Yabancıotlar





TSWV polifag bir virüstür.

➤ **Domates**

➤ **Biber**

➤ Tütün

➤ Yer fıstığı

➤ Marul

➤ Enginar

➤ Kavun

➤ Karpuz

➤ Soya

➤ Patates

➤ Patlıcan

➤ Soğan

➤ Köpek üzümü

➤ Semizotu

➤ *Cirsium arvense* (Köy göçüren)

➤ *Stellaria media* (Kuş otu)

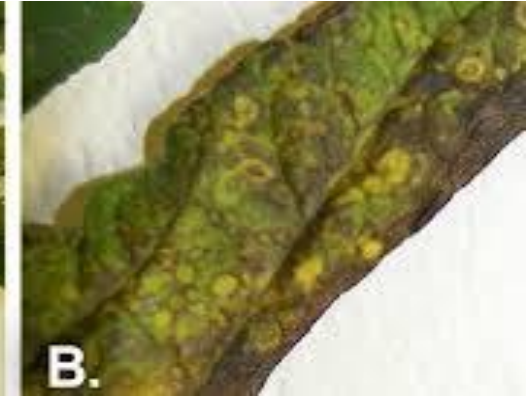
➤ *Datura stramonium*

➤ *Convolvulus arvensis* (Tarla sarmaşığı)

SİMPTOMLARI

DOMATES

- Solgunluk
- Tek yönlü yada homojen bodurluk (cücelik)
- Yapraklar üzerinde kahverengi daha sonra bronz renge dönen lekeler meydana gelir.
- Bazen bronz renkler nekroza dönerek bitki kuruyabilir.
- Yapraklar içeri doğru kıvrılır ve kırılgan bir yapıda olur.



Rhoda Burrows, 2022



- Olgunlaşmamış meyvelerde yeşil, açık yeşil, kahverengi iç içe geçmiş halka şeklinde belirtiler,
- Olgun meyvelerde konsantrik, açık koyu sarı, kırmızı alanlar, şiddetli nekroz belirtileri oluşturmaktadır.
- Bazen şiddetli enfeksiyonlarda, TSWV enfeksiyonu bitkiyi öldürebilmektedir





BİBER

Bitki genelinde,

- Sararma,
- Bodurluk,
- Solgunluk

Meyvelerde ,

- Şekil bozukluğu
- Nekrotik leke
- Halkalı leke

Yapraklarda,

- Klorotik lekeler
- Nekrotik lekeler
- Halkalı leke
- Mozaik



Yaprak; mozayik leke, halkalı leke, nekrotik leke



Meyve; şekil bozukluğu, nekrotik leke , halkalı leke



MÜCADELESİ

TSWV dayanıklı çeşitler kullanılmalıdır.

Hastalıklı bitki belirlendiğinde üretim alanından sökülerek uzaklaştırılmalıdır.

Sanitasyon uygulamalarına dikkat edilmelidir.

Seralar ve açık üretim alanları sık sık kontrol edilmelidir.



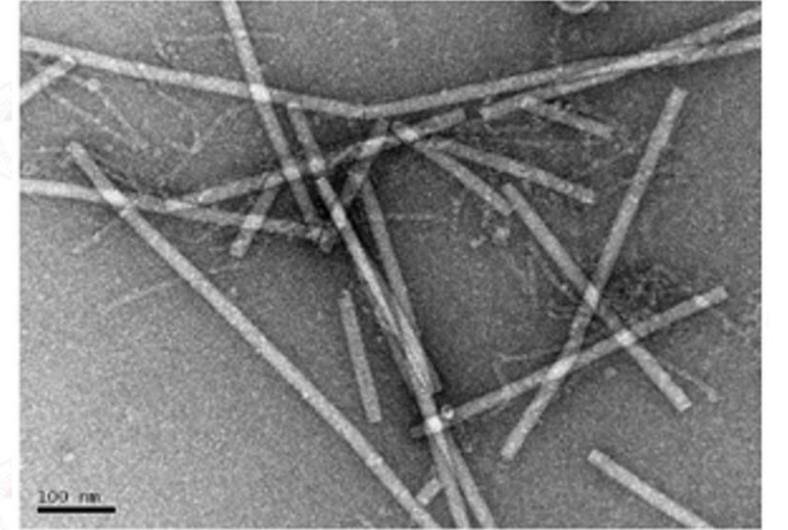
- Yabancıot mücadelesi yapılmalıdır.
- Seralarda yapışkan tuzaklar kullanılarak vektör thrips tür popülasyonları gözlemlenmelidir.
- Sera girişlerine thripslerin giremeyeceği delik çapına sahip tül veya teller kullanılmalıdır.
- Etmenin vektörü olan thrips türleri ile etkin bir mücadele yapılmalıdır.



Domates Kahverengi Buruşuk Meyve Virüsü ***Tomato Brown Rugose Fruit Virus (ToBRFV)***



- Tomato Brown Rugose Fruit Virus (ToBRFV);
- **Vigaviridae** familyasının **Tobamovirus** cinsindendir.
- Tobacco mosaic virus (TMV) Tomato mosaic virus (ToMV) bu cinse dahil önemli virüslerdendir.
- **ToBRFV** pozitif polariteli tek iplikli RNA molekülüne sahiptir.
- Çubuk şeklinde olup yaklaşık 300 nm uzunluğunda ve 18 nm çapındadır (Zhang ve ark. 2022)





YAYILIŞ ALANI

- Etmen ilk olarak 2016 yılında Ürdün’de rapor edilmiştir (Salem ve ark., 2016).

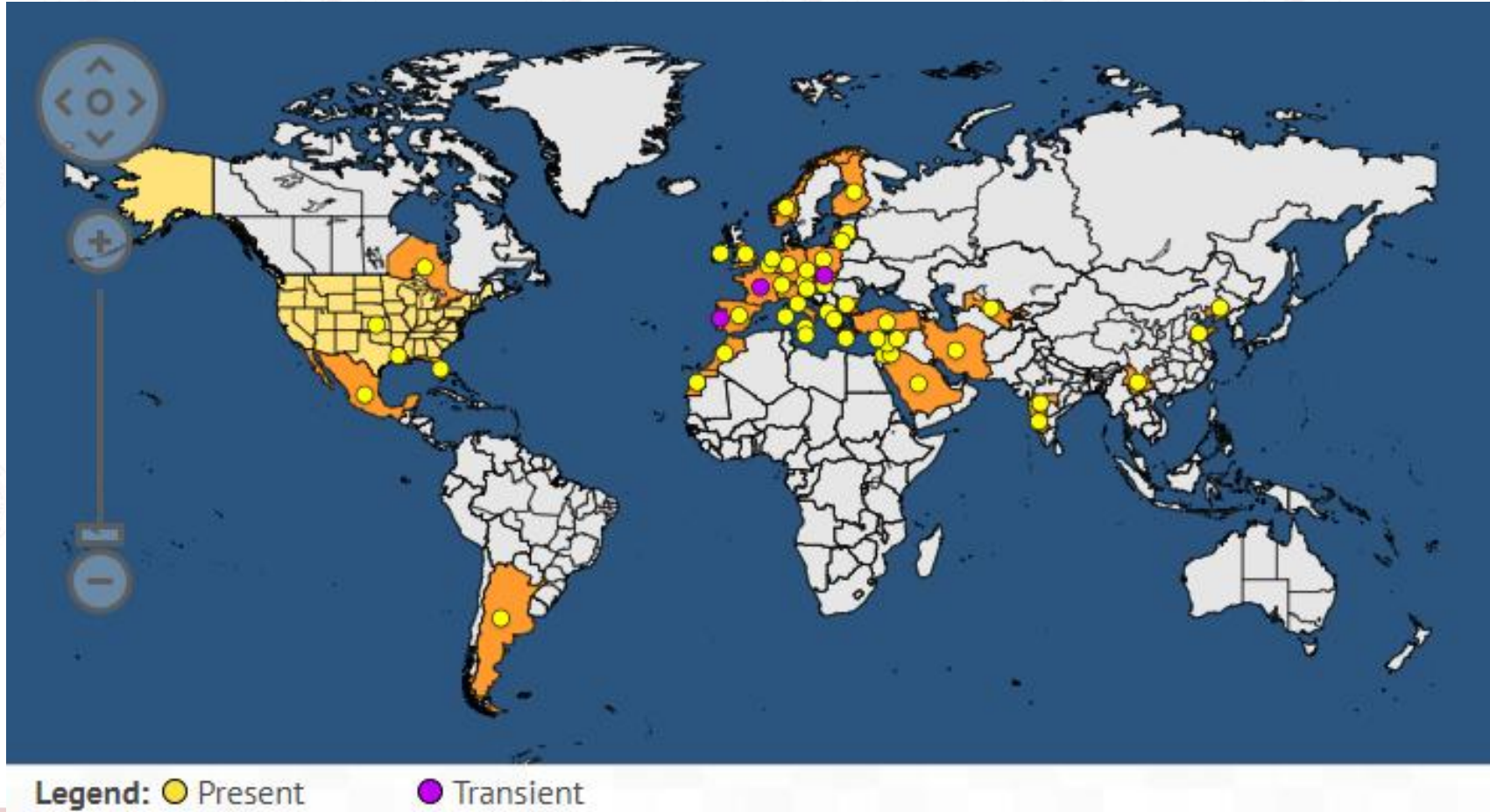
ToBRFV Belirlenen Bazı Ülkeler

Ürdün	2016	Türkiye	2019
İsrail	2014	İngiltere	2019
Almanya	2018	Filistin	2019
İtalya	2018	İspanya	2019
Meksika	2018	Yunanistan	2019
Amerika Birleşik Devletleri	2018	İran	2021
Çin	2019	Arjantin	2023

(Cambrón-Crisantos ve ark., 2018; Chitambar, 2018; Menzel ve ark., 2019; Panno S. ve ark., 2019; Fidan ve ark., 2019; Yan ve ark., 2019; Alkowni ve ark., 2019; Skelton ve ark., 2019, Ghorbani ve ark., 2021, Obregon ve ark., 2023).



ToBRFV Tespit Edilen Ülkeler (Eppo)





TAŞINMASI

- **ToBRFV** üyesi olduğu Tobamovirüs'ler gibi enfekli bitkilerden sağlıklı bitkilere **mekanik** olarak ve **tohumla** taşınabilmektedir.





TAŞINMASI

- Temas ☒
- Bitkide meydana gelen yaralardan ☒
- Tozlayıcı böcekler (Bombus türleri)
- Tohum → Endosperm ve tohum kabuğu





- ToBRFV stabil olmasından dolayı uzun süre enfeksiyon yeteneğini korumaktadır.
- Üretim aşamasında kullanılan **alet ekipmanlarda**, **kıyafetlerde**, **bitki artıklarında**, **toprakta** ve **besin solusyonlarında** uzun süre enfekte edebilme özelliğini kaybetmez.
- Bu nedenle çok hızlı bir şekilde yayılabilmektedir.



KONUKÇULARI



- Domates (*Solanum lycopersicum*)
- Biber (*Capsicum annuum*)
- Petunya (*Petunia hybrida*)
- Tütün (*Nicotiana sp*)
- Köpek üzümü (*Solanum nigrum*)
- Chnepodium murale



SİMPTOMLARI

ToBRFV enfeksiyonunda ortaya çıkan belirtiler

- Bitki türü ve çeşidine
- Enfeksiyon zamanına
- Sıcaklığa
- Virüs yoğunluğuna
- Bitki gelişim dönemine göre değişebilmektedir.

Bazı domates çeşitlerinde meyve oluşana kadar yapraklarda belirtiler görülmez.



Domateste, erken belirtiler genellikle bitkinin üst ve yan kısımlarındaki genç sürgünlerde görülür.

Domates Yapraklarında



Mozaik



Kloroz (Özellikle üst
sürgünde)



Nekroz (Bitki sap, yaprak sapı ve
çanak yaprak)



Yapraklarda

- Beneklenme
- Yaprak ayasında daralma
- Buruşma
- Yeşil koyu çıkıntı (Menzel 2019)





Meyvelerde



Sarı veya kahverengi lekeler



Şekil bozukluğu, buruşukluk,
düzensiz gelişme



Kahverengi lekeler

. (Salem ve ark., 2016; Cambrón-Crisantos ve ark., 2018).



Domateslerdeki Tm-2 geni TMV'ye ve Tm-2² R ToMV'ye dayanıklılık sağlamaktadır.

ToBRFV Tm-2² dayanımı olan çeşitlerin meyvelerinde kahverengi buruşukluk lekeleri meydana getirmektedir
(Fidan ve ark. 2020).

TM-2² dayanımı olmayan çeşitlerin yapraklarda mozaik, sarı ve kahverenkli nekrotik lekeler ortaya çıkmakta, meyvelerde ise nekrotik alanlar oluşmaktadır.



(Dr. José Antonio Garzón Tiznado, Universidad Autónoma de Sinaloa-México).

Domateslerin pazar değeri olmaz !



Biberdede oldukça değişken simptomlar ortaya çıkmaktadır.

Yapraklarında

- Deformasyon,
- Kloroz
- Mozaik
- Damarlarda renk açılması





Symptoms of yellow spots and striping in pepper fruits infected with ToBRFV



4

Symptoms of brown coloring in pepper fruits infected with
ToBRFV



4



MÜCADELESİ

Virüse dayanıklı üretim materyali kullanılmalıdır.

Seralarda domates, biber yetiştiriciliğinin yapıldığı ilk dönemden, bitkilerin söküm zamanına kadar sürvey yapılmalı,

Özellikle domates ve biberde vejetasyon kontrollerinin gerçekleştirildiği dönemde yabancı ot kontrolleri de yapılmalıdır.



- Virüsle enfekteli olmayan tohumların ve ekim materyallerinin kullanılması önemlidir (Luria ve ark., 2017).
- Virüsten korunma için **hijyen** ve **kültürel** önlemler uygulanmalı
- Domates ve biber üretim alanlarında **bitkiler düzenli olarak kontrol** edilmelidir.
- Enfekteli bitki artıkları **imha edilmeli**, **enfekteli toprak**, **yetiştirme ortamları**, **kullanılan alet** ve **makineler** **dezenfekte** edilmelidir.
- Üretim alanında çalışan işçiler **temiz kıyafet** ve **eldiven** kullanmalıdır. Her bir sera için ayrı iş kıyafeti kullanılmalıdır.
- Virüsün yayılmasını en aza indirmek için **tek kullanımlık kıyafetler** ve **galoşlar** kullanılmalıdır.



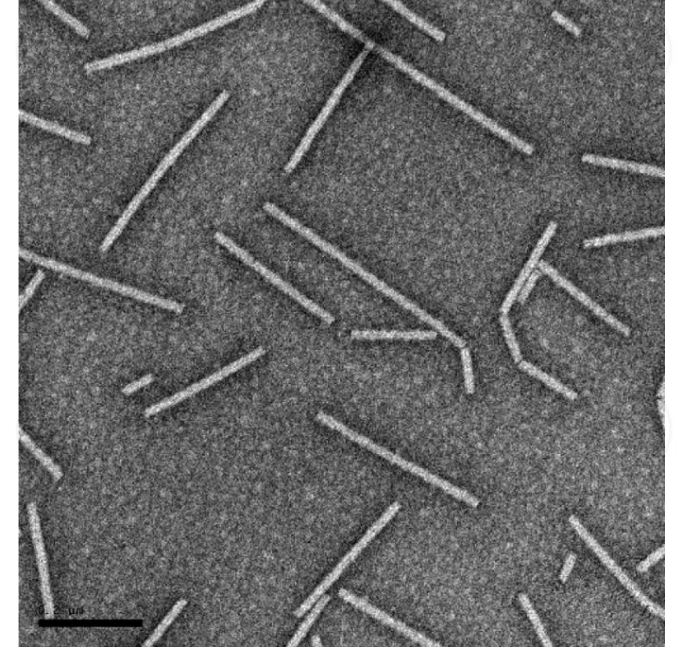
- Eller sabunlu su ile yıkanmalı, tüm sera girişlerinde **dezenfektan içine batırılmış paspaslar** kullanılmalıdır.
- Bitkiler arasında **budama faaliyetleri sırasında kullanılan araçlar ayrı ayrı dezenfekte** edilmelidir.
- Üretim alanında **ToBRFV belirtisi gösteren bitkilerin** dikkatlice **sökülmesi** ve **yakılarak** yok edilmelidir. Kompostlama, virüsün güvenli bir şekilde etkisiz hale getirilmesi için yetersizdir.
- **Enfekteli bitkiler** üretim alanından çıkarılırken **sağlıklı bitkilere** temas ettirilmemelidir.
- **Enfekteli bitkilerle** temas halinde olan **bombus arıları** kolonilerinin (*Bombus terrestris*) değiştirilmesi gerekir.
- Ürünlerin paketlenmesine dikkat edilmeli, enfekte olmuş ürün paketlenme sisteminden geçirilmemelidir. İşçiler üretim alanı ile paketlenme alanı arasında hareket etmemeli, üretim alanında çalışan personel, etmenin belirtileri ve korunma önlemleri konusunda eğitilmelidir.



Domates Mozaik Virüsü ***Tomato Mosaic virus (ToMV)***



- ToMV, *Virgaviridae* familyası *Tobamovirus* cinsine aittir.
- Çubuk şeklinde partiküle sahiptir.
- Pozitif sense tek sarmal RNA'ya sahiptir (ssRNA(+))





KONUKÇULARI

- ToMV, *Solanaceae* familyasından ait bitkilerin yanı sıra biber ve petunya gibi çok sayıda diğer kültür, **süs bitkileri** ile **birçok yabancı otu** enfekte edebilmektedir.
- Domates (*Solanum lycopersicum* L.) ToMV'nin ana konukçusudur ciddi zararlara neden olur.



SİMPTOMLARI

➤ Bodurluk,

Yapraklarda

➤ Mozaik,

➤ Şekil bozukluğu,

➤ Kırışıklık,

➤ Kabarıklık,

➤ Hafif beneklenme



- Meyve sayısı azalır ve yeterli büyüklüğe ulaşamaz,
- Meyvelerde şekil bozuklukları
- Meyvede düzensiz, soluk renkli içe çökmüş lekeler
- Meyvelerin kabuk dokularının altında kahverengileşme





TAŞINMASI

- Tohumla
- Genellikle tohumun kabuğunda nadiren de endosperm bulunabilir.
- Mekanik
- Yabancı otlarla
- Vektörü bulunmamaktadır.



MÜCADELESİ

- Dayanıklı çeşit kullanılmalı
- Virüsten ari üretim materyali kullanmak.
- Üretim alanındaki virüslü bitkilerin uzaklaştırılması
- Kültürel önlemlere dikkat edilmeli.
- Hijyen kurallarına dikkat edilmeli
- Üretim materyalleri dezenfekte edilmeli.
- Seradan seraya geçişlerde eller dezenfekte edilmelidir.
- Tek kullanımlık kıyafetler tercih edilmeli.
- Sera içerisinde sigara kullanılmamalı



MÜCADELESİ

Sera/tarla sıklık kontrol edilmeli virüs belirtisi gösteren bitkiler üzerine poşet geçirilerek sökülüp üretim alanı dışında yakılarak yok edilmeli



Pepino Mozaik Virüsü
Pepino mosaic virus (PepMV)

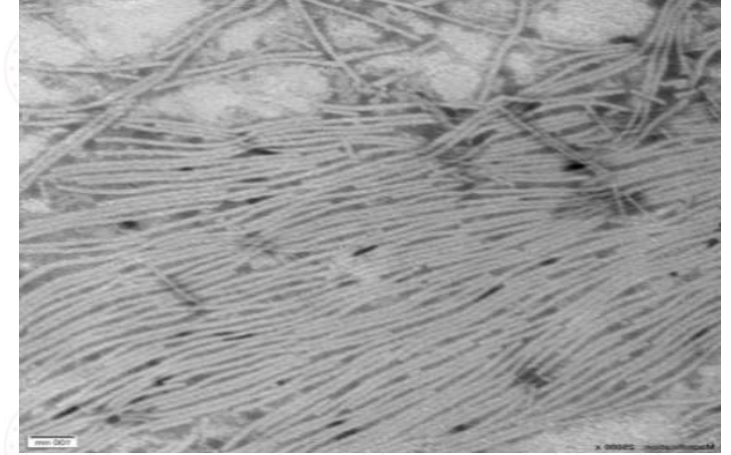


Pepino mosaic virus (PepMV);

Flexiviridae familyası, **Potexvirus** cinsi

508 nm. Uzunluğunda esnek çubuk şeklindeki partiküllere sahiptir (Jones ve ark. 1980).

PepMV, stabil bir virüstür farklı ortamlarda uzun süre enfeksiyon yapabilme yeteneğini koruyabilmektedir.





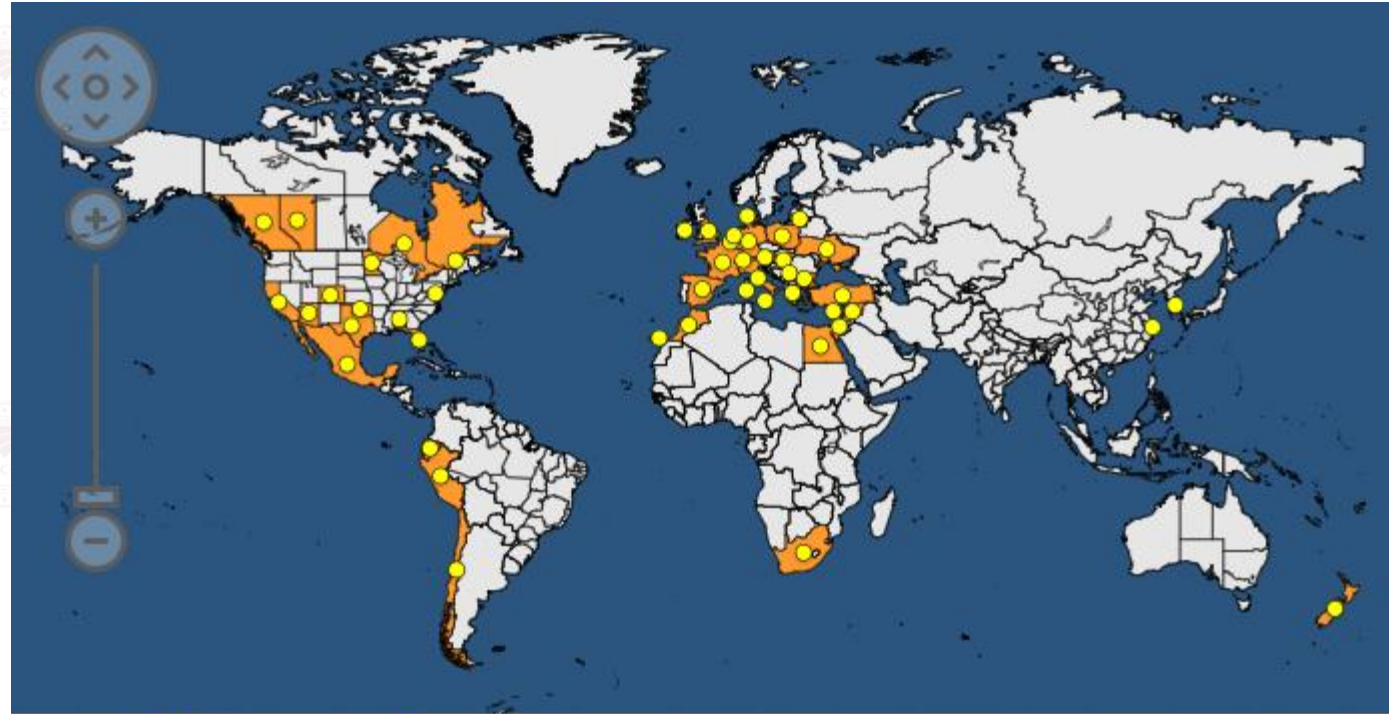
PepMV ilk defa 1974 yılında Peruda tespit edilmiştir (Jones ve ark. 1980).

Avrupa'da ise ilk olarak Hollanda (1999) ve İngiltere'de tespit edilmiş ilerleyen yıllarda farklı ülkelerde tespit edilmiştir.

PepMV ülkemizde **ilk olarak 2008 yılında Muğla** domates üretim alanlarında tespit edilmiştir (Özdemir 2010).



PePMV Tespit Edilen Ülkeler (Eppo 2024)



Legend: ● Present ● Transient



TAŞINMASI

PepMV, enfekteli bitkilerden, sağlıklı bitkilere tohumla ve mekanik olarak taşınabilmektedir.



Pepino mosaic virus (PEPMV) - <https://gdl.eppol.int>





- Yabancıotları da enfekte edebilmektedir.
- Temas ☒ (bulaşık kıyafet el, ekipman vb.)
- Bitkide meydana gelen yaralardan ☒
- Tozlayıcı böcekler (Bombus türleri)
- Enfekteli tohum
- Virüs ile bulaşık besin solusyonları





PepMV, oldukça stabil bir virüs olup, farklı ortamlarda uzun süre enfeksiyon yeteneğini koruyabilmektedir.

- Enfekteli bitki özsuyu 1 hafta, özsu 20°C'de bekletildiğinde 3 ay,
- Kıyafetlerde 14 gün
- **Enfekteli bitki kök parçacıklarında 4 hafta, nemli olarak 10°C'de tutulduğunda 3 ay,**
- **Kuru bitki materyallerinde 3 ay,**
- Enfekteli yapraklar –20°C'de bekletildiğinde 2 yıl,
- **Cam yüzeyde 15°C de 3 hafta**
- 70°C'de enfeksiyon yeteneğini kaybetmektedir. (Jones ve ark. 1980; Ferguson 2001).

KONUKÇULARI

PepMV, kültür bitkileri ve yabancı otları enfekte edilir.

41 adet konukçuyu enfekte edebilmektedir (Hanssen ve ark. 2008).
Konukçuları genellikle solanaceae familyasına ait türlerle sınırlıdır.

- Domates (*Solanum lycopersicum*)
- Patlıcan
- Patates
- Pepino
- Datura inoxia
- Köpek üzümü (*Solanum nigrum*)
- Chenopodium murale





SİMPTOMLARI

PepMV'nin belirtileri **virüsün genotipine, bitkinin türüne, çeşidine, fenolojisine ve iklim koşullarına** göre farklılık göstermektedir.

Bazı konukçu bitkilerde **latent enfeksiyon** gösterebilir.

Bitkilerin tüm kısımlarında (kök, gövde, yaprak, meyve) bulunabilir.



Yapraklarda;

- Küçük sarı lekeler,
- Kabarcıklı sarı-yeşil mozaik,
- Kloroz,
- Şekil bozukluğu,
- Tepe yapraklarda hafif kıvrılma,
- Yaşlı yapraklarda beneklenme.
- Bazı durumdaki ise yaprakta veya gövdede nekroz oluşumu da görülebilmektedir.



Kabarcıklı sarı-yeşil mozaik,
tepe yapraklarında hafif kıvrılma



Yaprak sapında kahverengi çizgiler



Mozaik, sarı lekeler





Meyvelerde;

- Renk deęişmeleri,
- Düzensiz çizgiler, belirgin sarı/turuncu beneklenme,
- Düzensiz olgunlaşma
- Şekil bozukluğu (nadiren)





SÜRVEY ZAMANI

- Domates fidelikleri üretim sezonu süresince rutin olarak kontrol edilmelidir.
- Domates yetiştiriciliğinin başlamasından, bitkilerin söküldüğü döneme kadar survey yapılmalıdır.
- Yabancıotlarda kontrol edilmelidir.



MÜCADELESİ

Sağlıklı üretim materyalleri kullanılmalıdır.

PepMV symptomu gösteren bitkiler üzerine naylon poşet geçirilerek üretim alanı dışına çıkartılarak, yakılarak imha edilmelidir.

Üretim alanında kullanılan kıyafetlerin temiz ve hijyenik olması gerekir (tek kullanımlık kıyafet) mutlaka eldiven kullanılması gereklidir.

Başka bir seraya geçerken ellerin sabunla yıkanması ve eldivenlerin değiştirilmesi gereklidir.



Budama makası vb. kullanılan ekipman bir bitkiden diğer bitkiye geçişte dezenfekte edilmesi gerekmektedir.

Sera girişlerine el dezenfektanı ve dezenfektanlı paspas konulması gerekmektedir.

Ürünlerin paketlenmesine dikkat edilmeli, belirti gösteren enfekte olmuş ürünler, paketlenme sisteminden geçirilmemelidir.

Enfekteli bitkilerle temas halinde olan bombus arıları kolonilerinin değiştirilmesi gerekmektedir.



**T.C. TARIM VE
ORMAN BAKANLIĞI**

TAGEM
AR-GE & İNOVASYON

VİRÜS HASTALIKLARININ ÖRNEKLEME YÖNTEMİ



- Bahçe/sera/tarlaya girmeden önce hijyen (eldiven, tezenfektan vb.) kurallarına uyulmalı.
- Bitkilerin meyve yaprak ve sürgün aksamaları incelenmeli
- Virüs belirtisi gösteren örnekler alınmalı,
- Örnek alınacak üretim alanının Gps yardımıyla koordinatları alınır.
- Alınan örnek torbalara konulmalı, etikete gerekli bilgiler (üretici adı, Şehir/köy üretim alanı büyüklüğü vb.) yazılır.



- Soğuk zincir muhafaza edilerek görevli Enstitü Müdürlüğüne en kısa sürede ulaştırılmalıdır.



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI**

TEŞEKKÜRLER

abdullah.baltaci@tarimorman.gov.tr

Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü - SAMSUN
<http://arastirma.tarimorman.gov.tr/ktae>
ktae@tarimorman.gov.tr