



TOMATO BROWN RUGOSE FRUIT VIRUS (ToBRFV)

ToBRFV: nieuw virus in tomaat

ToBRFV staat voor **Tomato brown rugose fruit virus**. Dit is een virus dat behoort tot de groep van de **Tobamovirussen**, waar TMV (Tabaksmozaïekvirus) en ToMV (Tomatenmozaïekvirus) ook toe behoren. Het is een relatief nieuw virus dat voor het eerst gedetecteerd werd in 2014, in Israël. Het verschil met TMV en ToMV is dat dit nieuwe virus de algemeen ingekruiste resistentie, die gebaseerd is op het **resistentiegen Tm2², doorbroken heeft**. Het geeft zeer variabele symptomen op planten en vruchten, die soms vergelijkbaar kunnen zijn met de symptomen van Pepinomozaïekvirus.).

De **schade** die ToBRFV veroorzaakt lijkt **erg variabel** en deels rasafhankelijk te zijn. Er zijn echter geen resistente rassen. Het virus kan een sterke impact hebben op de productie (kg's), op de kwaliteit van de vruchten (lagere kwaliteitsklasse of zelfs onverkoopbaar door marmering of bruine vlekken), en in sommige gevallen treedt er verwelking op en/of sterven de planten af.

Voor **mensen en dieren is er geen gevaar**, het virus is enkel overdraagbaar is tussen planten

Waarom is ToBRFV zo gevaarlijk?

- Omdat de symptomen sterk lijken op PepMV, waardoor het virus lange tijd onopgemerkt kan blijven
- Omdat het virus erg persistent en gemakkelijk overdraagbaar is



PepMV



ToBRFV

Wat zijn de symptomen van ToBRFV?

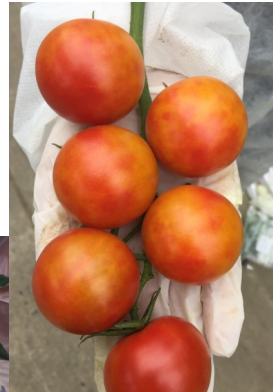
Symptomen zijn rasafhankelijk, daarnaast kan het enkele weken duren vooraleer symptomen zichtbaar worden in besmette planten.

Algemene symptomen:

- **Mozaïekvorming op de jongste bladeren** (in de kop en in de scheuten), deze kunnen ook gekruld en misvormd zijn
- Marmering of gele vlekken, vergelijkbaar met een ernstige PepMV aantasting

In sommige gevallen:

- Bruine verrimpelde vruchten ('brown rugose')
- Necrotische strepen op de stengel
- Verdroogde steeltjes en kelkblaadjes
- Versmalde bladeren



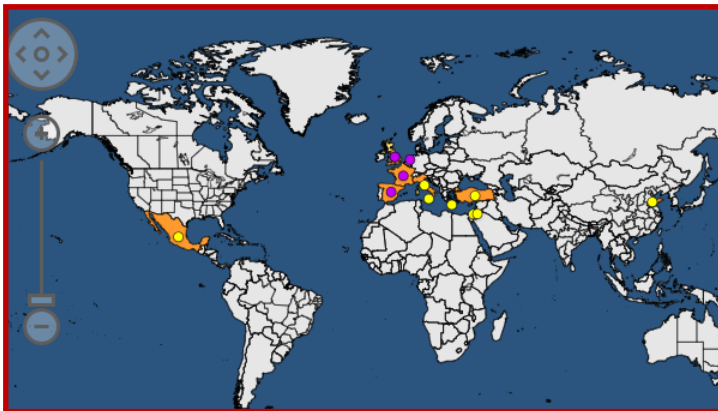
Mozaïekvorming op jonge bladeren en op vruchten



(a, d) "Brown rugose" vruchten, (b, c) gele vlekken op de vruchten, (a, e-g) mozaïekpatroon op bladeren en versmalde, vlekkerige bladeren, (g) necrotische symptomen op steeltjes en kelkblaadjes (Dombrovsky en Smith, 2017)

Waar komt ToBRFV voor?

Sinds het plantenvirus in 2014 voor het eerst in Israël is teruggevonden, zijn er ook meldingen uit **Italië**, **Duitsland**, **Griekenland**, China, Turkije, Engeland, Jordanië, Mexico, en de Verenigde Staten. Recent werden ook **Nederland**, **Spanje** en **Frankrijk** officieel aan de lijst toegevoegd na een vaststelling door de NVWA. Op de EPPO website is een beeld terug te vinden van de algemene verspreiding. De nVWA maakte bekend dat een zaadpartij dat positief testte op ToBRFV in de handel terecht gekomen is. Deze zaden zijn afkomstig uit Peru maar werden onder andere in de Benelux opgezaaid en verdeeld.



Voorbeeld raadpleging distributie EPPO website (figuur: 28/10/2019)

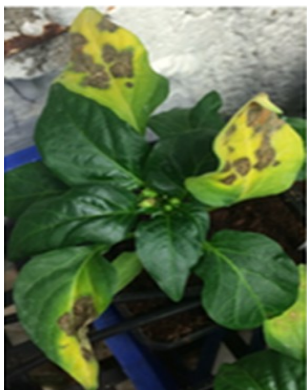
Welke planten zijn vatbaar?

ToBRFV kan ook voorkomen bij andere planten dan tomaat. Paprika's die geen resistenties hebben tegen tobamovirussen (Tm) hebben zijn vatbaar voor dit virus. Ook peper kan een waardplant zijn. **Onkruiden**, zoals bijvoorbeeld zwarte nachtschade en ganzevoetachtigen kunnen een waardplant zijn. Het is dus ook belangrijk om onkruid te verwijderen uit de serres. Een aantal **sierplanten**, bijvoorbeeld Cyclamen en leden van de amaranthaceae, zijn ook vatbaar. Sierplanten moeten dus best ook uit de serre gehouden worden. Aubergine en aardappel zijn geen waardplanten.

Hoe verspreidt het virus zich?

ToBRFV is **mechanisch overdraagbaar** en kan zich gemakkelijk van plant naar plant verspreiden doordat viruspartikels in hoge concentraties aanwezig zijn. In een geïnfecteerde serre kan dit gebeuren door arbeiders en materiaal tijdens de gewaswerkzaamheden, verspreiding van de ene serre naar de andere kan gebeuren via bezoekers, uitwisseling van (seizoens) arbeiders, uitwisseling van materiaal, vogels en hommels, besmette vruchten indien er gezamenlijk verpakt wordt, ...

Voor andere Tobamovirussen is al gekend dat overdracht via zaad mogelijk is. Er kan daarom verondersteld worden dat dit ook voor ToBRFV geldt, maar dat is nog niet proefondervindelijk vastgesteld. Tobamovirussen zijn **zeer persistent** en kunnen lange tijd zonder waardplant overleven op inerte materialen (kledij, gereedschap), in plantenresten, in substraat en in de bodem zonder hun virulentie te verliezen. **Onkruiden** kunnen als reservoir dienen voor nieuwe besmettingen.



Symptomen op paprika
(Luria et al., 2017)



Zwarte nachtschade
(Waarnemingen.be)



Melganzenvoet
(Wikipedia.be)

Welke maatregelen gelden bij vondst ToBRFV?

Maatregelen vanuit de EU

ToBRFV is binnen de EU per 01 november 2019 een **Q-waardig organisme** voor tomaat, paprika en peper. Dit heeft als gevolg dat voor deze gewassen strenge maatregelen van kracht zijn in heel Europa. Elke vaststelling, door teler of labo, dient gemeld te worden aan de officiële controledienst, dit is voor België het FAVV en voor NL de NVWA. Voor de **import van zaaizaden en jong plantmateriaal** uit derde landen gelden aanvullende eisen en binnen de EU een plicht voor plantenpaspoort. Volgens het EU-besluit heeft iedere lidstaat de mogelijkheid zelf vast te stellen welke maatregelen van toepassing zijn bij ToBRFV-vondsten in de productieteelten. Lidstaten moeten jaarlijks onderzoek doen naar de aanwezigheid van ToBRFV in waardplanten en resultaten uiterlijk op 31 januari rapporteren.

Maatregelen vanuit FAVV

Bij vaststelling van het virus in de vruchtenteelt zal het FAVV in samenwerking met de proefcentra volgende maatregelen opleggen: **vernietiging van besmette en naburige planten**, hanteren van **strikte hygiënemaatregelen, markeren en afsluiten van de aangetaste zones** en het uitvoeren van een grondige **reiniging en ontsmetting tijdens de teeltwissel**. De maatregelen zullen geval per geval geëvalueerd en opgevolgd worden, en kunnen aangepast worden bij nieuwe wetenschappelijke inzichten. We verwijzen graag naar het hygiëneprotocol dat we hiervoor opstelden.

Wat met planten uit Nederland?

Zaaizaad en plantgoed (tomaat, paprika en pepers) afkomstig uit de EU moeten voorzien zijn van een **plantenpaspoort** en afkomstig zijn uit gebieden waarvan gekend is dat het virus er niet voorkomt. Indien aan dat laatste niet voldaan is, zoals Nederland op dit moment, gelden er extra maatregelen. Zaaizaden moeten officieel bemonsterd, getest en vrij bevonden zijn van het virus en plantgoed moet afkomstig zijn van een productiesite waar op basis van officiële inspecties is aangetoond dat het virus er niet voorkomt. In Nederland worden deze inspecties momenteel uitgevoerd.

Wat te doen bij een vermoeden van besmetting?

Bij verdachte of abnormale planten, bij vermoeden van infectie, ... is het in het belang van de teler en de sector om zo snel mogelijk een staal te laten analyseren. De staalname gebeurt best in **de wortels, kop en vrucht**, dit zijn de meest geïnfecteerde delen. Het virus gaat mee met de sapstroom, dus jonge, groeiende delen zijn best om te bemonsteren nemen. Belangrijk! Bij elk staal **van handschoenen wisselen**. Handschoenen die reeds met het virus in contact kwamen kunnen volgende stalen contamineren. Het preventief verwijderen van de verdachte planten na staalname wordt aangeraden. Zie volgende pagina voor meer info en de werkwijze van staalname.

Een **staalname van water is moeilijker**, door sterke verdunning is de kans op vaststelling veel kleiner en is geen garantie op afwezigheid van het virus in de serre. Een staalname van symptomatische planten geeft de meest betrouwbare resultaten.

Protocol staalname ToBRFV analyse



Staalname preventieve screening

- ⇒ Elk staal dient een **mengstaal** te zijn, genomen van 10 verschillende planten, uit 10 verschillende rijen verspreid over de kas. We raden aan de helft van de stalen uit de kop van de planten te nemen, en de andere helft van de wortels.
- ⇒ Aantal stalen: min. 2 stalen/Ha indien >5 Ha
min. 3 stalen/Ha indien <5 Ha

Staalname verdachte symptomen

- ⇒ Neem een staal van de plant(en) met verdachte symptomen, best uit de kop van de plant.
- ⇒ Neem een staal van planten uit een ander deel van de kas, waar geen verdachte symptomen te zien zijn.



ToBRFV is meldingsplichtig. Dit betekent dat elke vaststelling gemeld moet worden door de teler of het labo aan de officiële instanties (voor België FAVV, voor Nederland NVWA).



Protocol staalname ToBRFV analyse



Algemene aandachtspunten bij staalname:

- ⇒ Draag steeds **handschoenen** bij het nemen van stalen, en **verwissel je handschoenen tussen het nemen van de verschillende stalen** in! De detectiemethode voor ToBRFV is erg gevoelig, en het virus wordt zéér gemakkelijk overgedragen via handschoenen, waardoor negatieve stalen zeer snel ‘besmet’ kunnen worden.
- ⇒ Elk staal, bestaande uit de bladeren of wortels van verschillende planten, moet in een **aparte, afgesloten plastic zak** gestoken worden (bijvoorbeeld een diepvrieszakje). Zorg ervoor dat alle individuele zakjes **goed gelabeld** zijn met een staalcode, met een permanente markeerstift. Alle zakjes van eenzelfde kas worden best samen in een grotere, afgesloten zak geplaatst, opnieuw om besmettingen te vermijden.
- ⇒ Gelieve bij de zending ook een **staalformulier** bij te voegen met de nodige informatie voor het labo (naam, contactgegevens, symptoombeschrijving in plant en verspreiding in de kas)
- ⇒ **Verwittig de plantenkliniek** dat er stalen opgestuurd worden door een e-mail te sturen naar
Stefan Van Kerckhove
svk@scientia.be
- ⇒ **Stuur de stalen zo snel mogelijk** op via express-dienst zoals DHL, Fedex,... naar
Scientia Terrae
Plantenkliniek
Fortsesteenweg 30a

Wat kan je doen om een virusaantasting te voorkomen?

De enige beheersingsmaatregelen die momenteel kunnen getroffen worden zijn **hygiënemaatregelen**. Een besmette plant vertoont niet altijd symptomen, dus een goede hygiëne is steeds aangewezen.

Voor bezoekers

- Bij aankomst en vertrek **handen laten ontsmetten**
- Eenmalige **wegwerpkledij** dragen (overalls, overlaarzen, handschoenen en haarkapjes)
- Na beschermkledij door **hygiënesluis** (producten die het virus afdoden, bijvoorbeeld Virkon of javel gebruiken)
- Persoonlijke middelen (ook GSM!) blijven in de kleedkamer
- Bedrijfskledij en schoeisel voor techniekers en monteurs, probeer **geen bedrijfsvreemd materiaal** te gebruiken

Voor personeel

- Goede afspraken maken en **geschiedenis** controleren
- **Bedrijfskledij en schoeisel** die het bedrijf niet verlaten
- Toegang via de **hygiënesluis**, ook na de pauze



Ontsmetting werkt enkel echt goed op propere oppervlakken!



Wat kan je doen om een virusaantasting te voorkomen?

De teelthandeling

- Maatregelen en materiaal **per compartiment** (voor grote bedrijven)
- Steeds in **dezelfde richting** werken
- Sta niet toe dat uw mensen tomaten of paprika's van buiten het bedrijf eten
- Werk met **handschoenen**, ontsmet met Virkon of javel
- Volg het reguliere circuit voor fust of gebruik kartonnen dozen
- Verwijder onkruiden en andere mogelijke waardplanten (sierplanten)

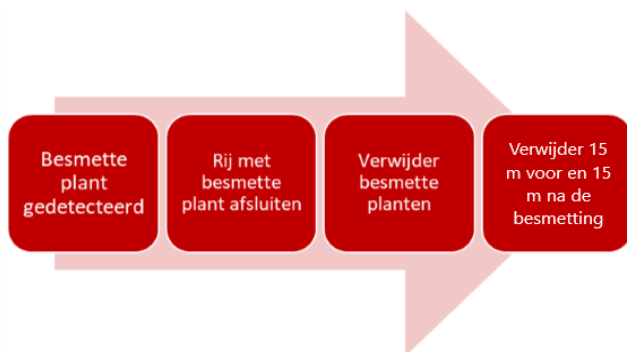
ANDERE BELANGRIJKE MAATREGELEN

- Geen hommelkasten verplaatsen
- Enkel zaad met GSPP paspoort!
- Ontsmet drainwater met UV ($250\text{mJ}/\text{cm}^2$)
- Geen vreemde tomaten verpakken op bedrijf
- Eenmalige wegwerpkledij dragen (overalls, overlaarzen, handschoenen en haarkapjes)
- Na beschermkledij door hygiënesluis (producten die het virus afdoden, bijvoorbeeld Virkon of javel gebruiken)



Wat te doen bij infectie?

Na vaststelling van het virus moet hetzelfde scenario worden toegepast als bij een infectie met *Clavibacter of PSTVd*. De mensen die op het bedrijf komen moeten op de hoogte gebracht worden van de aanwezigheid van het virus.



Als er meerdere besmette planten in dezelfde rij zijn, dan moet de volledige rij én de rij links en rechts geruimd worden. Denk hierbij ook aan het substraat, de touwen, de druppelaars en persoonlijke beschermkledij. De zones met verdachte/besmette planten moeten zichtbaar afgesloten worden en enkel toegankelijk zijn voor opgeleid personeel met speciale beschermkledij

Planten verwijderen doe je door ze door te **knippen en in te laten drogen** want verspreiding gebeurt door de plantensappen. Voorzie bij elke rij een overall. Verzamel verdroogde planten in plastic zakken samen met het substraat en verwijder ze van het bedrijf. Let bij het verwijderen van deze planten uit de serre heel goed op dat er geen contact is met het gewas.

Voor rijen met besmette planten:

- Zone afzetten met lint zodat dit goed zichtbaar is
- Specifieke mensen die bevoegd zijn voor de gewasverzorging in deze zone
- Doop materiaal bij elke 5 planten in 2% Virkon
- Hou dezelfde werkrichting aan
- Onkruid kan drager zijn: dus verwijderen
- Denk aan ontsmetting plukkarren en buisrails

Wat kan je best doen tijdens de teeltwissel?

Een **grondige reiniging** en **ontsmetting** tijdens de teeltwissel is van cruciaal belang. ToBRFV is **uitermate persistent** in bodem, plantenresten en zelfs op inerte materialen. Telers wordt aangeraden om een heel grondige clean-out te doen. Bij verdachte/besmette planten is het aangeraden een voldoende lange teeltwissel aan te houden van minstens 4 weken. In alle gevallen moet de infrastructuur goed gereinigd en ontsmet worden. Reinigen met water en detergent is altijd de eerste stap. Ontsmetten heeft alleen zin op propere oppervlakken aangezien de ontsmettingsmiddelen anders kunnen wegreageren met organisch materiaal. Op basis van onderzoek van Scientie Terrae kunnen we stellen dat producten op basis van de volgende componenten zouden moeten werken om oppervlakken te reinigen: **Quaternair ammonium**, **Natriumhypochloriet** en **Oxone of kaliumperoxymonosulfaat**.

Kijk goed na welke ontsmettingsmiddelen toegelaten zijn en wat de geadviseerde dosering en inwerktijd is.

Verder moet voorkomen worden dat plantensappen van de betonpaden naar de grond toe lopen. Ook nadat het gewas en het substraat van het bedrijf verwijderd werden, moet er nog extra aandacht besteed worden om alle **organische resten weg te halen** van de paden. Als er met loonwerkers gewerkt wordt, is het belangrijk om er op te letten dat zelfs zonder planten in de serre de hygiëne maatregelen/kledij nog steeds nageleefd worden. Zorg er ook voor dat al het materiaal nog eens gereinigd wordt vooraleer het in de serre komt.

Momenteel loopt er een **onderzoek naar werkzame desinfectiemiddelen**. De resultaten van dit onderzoek worden zo snel mogelijk gecommuniceerd naar de sector. Voor de kisten is er door Groen Agro Control in opdracht van EPS een methode uitgewerkt met javel en een chloorhoudend alkalisch reinigingsmiddel, steeds gecombineerd met reiniging onder hoge druk die beiden effectief bleken te zijn.

Meer informatie

Evelien.Aussems@proefstation.be

Proefstation voor de Groenteteelt

Sint-Katelijne-Waver

Lien.Bosmans@proefcentrum.be

Rani.Mertens@proefcentrum.be

Proefcentrum Hoogstraten

Meerle

svk@scientia.be

cvo@scientia.be

Scientia Terrae

Sint-Katelijne-Waver