

Weerbaarheid, ook tegen plantenvirussen

Op een nieuwe manier naar de aanpak van virussen kijken. Dat doen de onderzoekers Maarten de Kock en Ineke Stijger. In dit artikel gaan ze na welke mogelijkheden er liggen op het gebied van weerbaarheid om plantenvirussen aan te pakken.

Tekst: Maarten de Kock, PPO Bloembollen en Ineke Stijger, Wageningen UR Glastuinbouw
Illustratie: PPO

Virusziekten worden in het algemeen bestreden door te werken met virusvrij uitgangsmateriaal, bedrijfshygiënische maatregelen en bestrijding van vectoren (organismen die een virus van plant tot plant verspreiden). Weerbaarheid tegen plantenvirussen is tot nu toe onontgonnen gebied. Het begrip 'weerbaarheid tegen ziekten en plagen' is echter al jaren actueel in de gewasbescherming, bijvoorbeeld in de bodem. Voor een goede weerbaarheid is vaak een combinatie van diverse maatregelen nodig. PPO-Bloembollen en Wageningen UR Glastuinbouw komen met drie strategieën om de weerbaarheid tegen plantenvirussen te beïnvloeden. Deze strategieën zijn gebaseerd op de afbraak van virusdeeltjes, het voorkomen van infectie door een genetische onvatbaarheid en onderdrukking van virussymptomen (tolerantie voor virus) door middel van cross protectie of verhoging van de weerbaarheid van de plant vanuit de bodem.

VERSPREIDINGSWIJZE

Elk virus kent zijn eigen verspreidingswijze en moment van infectie. Een virus kan mechanisch door mens en/of machine worden overgedragen tijdens gewashandelingen of worden overgedragen door insecten, nematoden en schimmels, de zogenaamde vectoren van het virus. Recent onderzoek door PPO Bloembollen heeft laten zien dat potexvirussen bij tulp, lelie en Hosta zich ook kunnen verspreiden in de bodem zonder tussenkomst van een vector. Percelen en grondgebonden virusvectoren zoals specifieke nematoden en bodemschimmels kunnen weken, maanden of zelfs jaren besmettelijk blijven. Op besmette percelen kunnen vatbare gewassen en onkruiden vanuit de grond geïnfecteerd raken met het virus.

VIRUS GEEFT SCHADE

Virusinfecties veroorzaken vaak economische schade. Schade in de vorm van virussympto-

men is zeer divers, zoals mozaïek op blad of bloem, kringvlekken, streepvlekken, necrose of groeiachterstand. Het type symptoom is afhankelijk van het virus, de vatbaarheid of tolerantie van de plant, leeftijd van de plant en teeltomstandigheden. Cultuurgewassen reageren vaak heftig op een virusinfectie. Veel onkruiden daarentegen zijn tolerant voor virus; een infectie veroorzaakt dan geen zichtbare symptomen. Symptoomloze infecties in cultuurgewassen komen ook voor. In dit geval leiden fytosanitaire handelsdiscussies tot economische schade.

.....
'PPO Bloembollen en Wageningen UR Glastuinbouw starten met diverse partners nieuw onderzoek naar strategieën die een rol spelen bij de weerbaarheid tegen plantenvirussen'
.....

STRATEGIEËN

Drie strategieën om de weerbaarheid van de plant en het teeltsysteem tegen virussen te verhogen richten zich op de infectieroute van het virus en symptoomontwikkeling (zie figuur 1). Sommige strategieën zijn nog conceptueel en onderbouwd met beperkte experimentele resultaten. Andere strategieën worden voor sommige plant/virus combinaties in de praktijk al toegepast en kunnen mogelijk vertaald worden naar bredere toepassingen. De wetenschappelijke onderbouwing en de toepasbaarheid in de glastuinbouw, bollen- en vaste plantensector, verschilt per maatregel.

Strategie 1: Afbraak virusdeeltjes

Sommige bacteriën en schimmels in de bodem

maken enzymen die het omhulsel van virusdeeltjes, de eiwitmantel, kunnen afbreken. De virusdeeltjes zijn daardoor niet meer in staat om infecties te veroorzaken en/of ze worden vervolgens versneld verder in de bodem afgebroken. Via dit principe kunnen virusdeeltjes onschadelijk worden gemaakt:

- in bodem of substraat,
- aan de buitenkant van wortels,
- aan de buitenkant van rustsporen van specifieke schimmels,
- en mogelijk zelfs tegen virusdeeltjes die aan de monddelen van nematoden vastgeplakt zitten.

In het buitenland zijn enkele wetenschappelijke publicaties geschreven over dit onderwerp. Op basis hiervan gaan PPO Bloembollen en Wageningen UR Glastuinbouw een aantal micro-organismen testen tegen virussen die in de Nederlandse teelten schade aanbrengen.

Strategie 2: Voorkomen infectie

De vatbaarheid van een plant voor een specifiek virus wordt als een soort slot-sleutel mechanisme op moleculair niveau bepaald: als een eiwit in de plant en de eiwitmantel van een virus exact op elkaar passen (de sleutel past in het slot), dan is de plant vatbaar voor het virus. Met moderne resistentieveredeling kan het planteneiwit worden veranderd, waardoor het virus niet meer 'past'. De plant is daarmee onvatbaar geworden voor het virus (de sleutel past niet meer in het slot). Deze strategie werkt anders dan genetische resistentie tegen een plantenvirus. Bij resistentie reageert de plant met een afweersysteem pas nadat de moleculaire interactie tussen plant- en viruscomponenten tot stand is gekomen.

De mogelijkheden voor toepassing van deze tweede strategie hangt af van de beschikbare genetische informatie en de verdelingsmogelijkheden van een gewas. Deze vorm van resistentieveredeling zal daarom het eerste toepasbaar worden bij gewassen zoals tomaat en aardappel.

Strategie 3a: Symptoomonderdrukking door milde infectie

Van verschillende virussen zijn zwakke en agressieve virusstammen bekend. Kunstmatige besmetting met een zwakke virusstam geeft doorgaans een symptoomloze infectie. In een later stadium kan deze besmetting bovendien infectie met een agressieve stam van hetzelfde virus voorkomen. Deze vorm van bescherming wordt ook wel cross protectie genoemd. Deze strategie werd sinds de jaren '70 van de vorige eeuw in Nederland op grote schaal tegen tomatenmozaïekvirus bij tomaat toegepast, totdat er

resistentie rassen op de markt kwamen. Recent is deze vorm van bescherming weer actueel bij pepinomozaïekvirus in tomaat. Maar ook voor andere gewassen zijn er mogelijkheden. Vanwege de kunstmatige infectie met een zwakke virusstam kan deze strategie niet worden toegepast bij verplichte levering van virusvrij uitgangsmateriaal. Dit zal met name in de bloembollensector een beperking zijn.

Strategie 3b: Symptoomonderdrukking door externe factoren

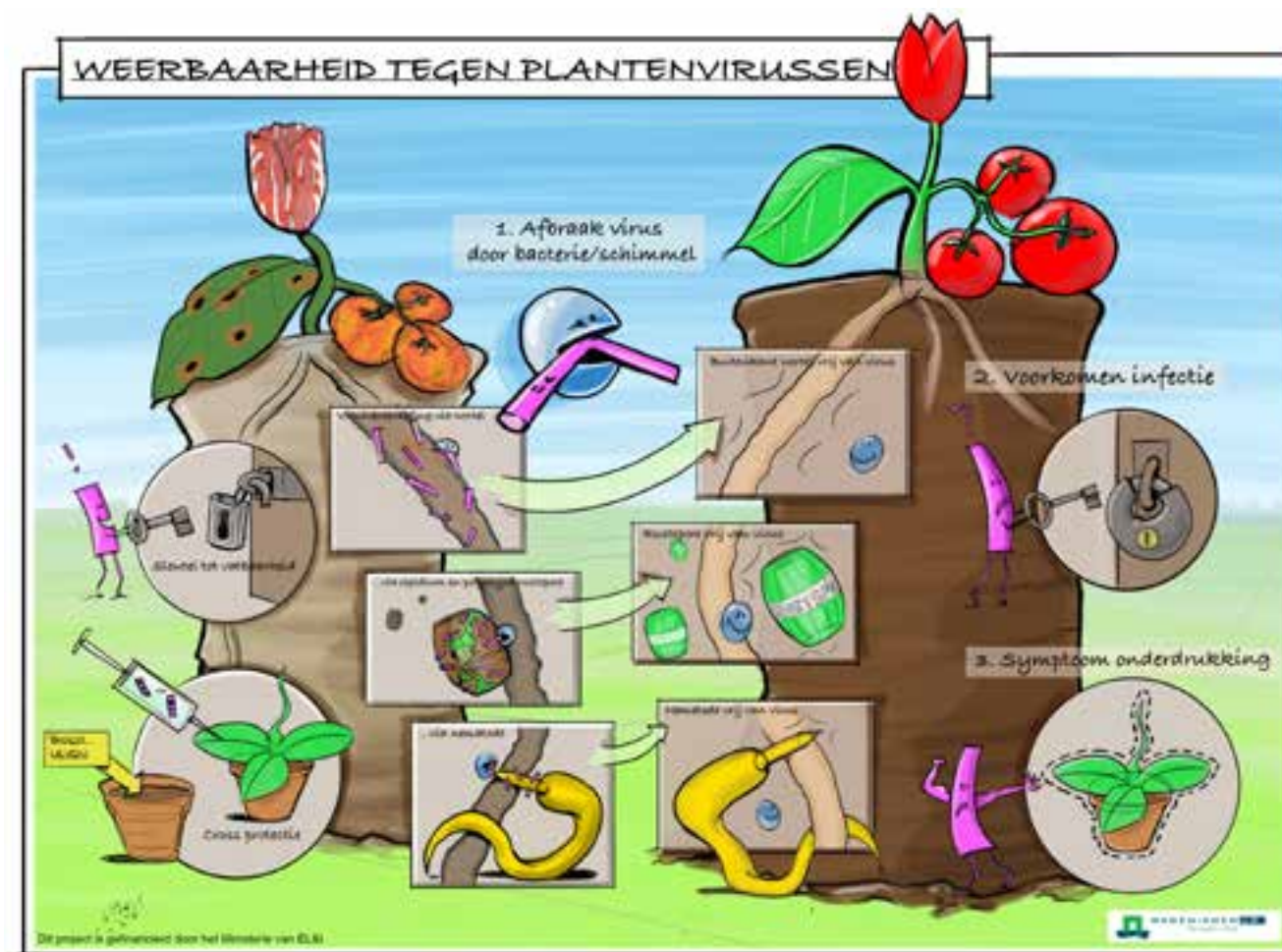
Een tolerante plant vertoont bij infectie weinig virussymptomen. Hierdoor blijft de economische schade beperkt ondanks dat er sprake is van een virusinfectie. Tolerantie tegen virussen is vaak genetisch bepaald, maar soms ook niet. Infectie met *Plantago asiatica mozaïekvirus* (PIAMV) bij lelie is soms symptoomloos, terwijl onder andere teeltomstandigheden (klimaat en substraat) juist wel heftige

symptomen ontstaan. Infectie van tabaksrattelvirus bij pioenroos vertoont soms wel, en soms helemaal geen virussymptomen. Waarschijnlijk zijn er externe factoren die de symptoomontwikkeling beïnvloeden. Als een teler hier gericht op zou kunnen sturen dan zou een besmette partij weinig of geen symptomen vertonen en daardoor toch nog verkoopbaar zijn. In de wetenschappelijke literatuur zijn diverse bodemgebonden micro-organismen beschreven die een symptoomonderdrukkend effect hebben. PPO Bloembollen en Wageningen UR Glastuinbouw gaan dergelijke micro-organismen screenen op hun vermogen om symptoomontwikkeling te onderdrukken bij een aantal belangrijke gewas-virus combinaties in Nederlandse teelten.

EN NU VERDER

Virusinfecties moeten allereerst bestreden worden door hygiënemaatregelen, gebruik

van resistente rassen en vectorbeheersing. De realiteit leert echter dat hiermee virusinfecties en economische schade lang niet altijd voorkomen kan worden. Er liggen nu drie strategieën die mogelijk de weerbaarheid van het gewas en van het teeltsysteem kunnen verbeteren. De combinatie van al deze maatregelen is uiteindelijk nodig voor een optimale virusbestrijding. Dit vergt een systeemaanpak, waarbij ook aandacht is voor weerbaarheid tegen andere ziekten en plagen. Het uiteindelijke resultaat, de gezondheid van het gewas, is een optelsom van de verschillende effecten van individuele onderdelen van het systeem. PPO Bloembollen en Wageningen UR Glastuinbouw starten met diverse partners nieuw onderzoek naar strategieën die een rol spelen bij de weerbaarheid tegen plantenvirussen. Dit onderzoek wordt mogelijk gemaakt door financiering vanuit het Ministerie van Economische Zaken en het Productschap Tuinbouw.



Figuur 1. Weerbaarheid tegen plantenvirussen via drie strategieën: 1. Onschadelijk maken van besmettelijke virusdeeltjes door middel van afbraak door specifieke bodembacteriën of -schimmels; 2. Voorkomen van infectie via genetisch vastgelegde onvatbaarheid en 3. Onderdrukking van virussymptomen (tolerantie voor virus) door middel van cross protectie of verhoging van de weerbaarheid van de plant vanuit de bodem. Deze strategieën voorkomen infectie met virus (links) en dragen bij aan een virusvrije teelt of een teelt waarbij virusinfectie slechts beperkte schade geeft (rechts)