

Bestrijden kan niet, infectie voorkomen is de enige weg

Virussen: op de grens van leven



Virussen (in dit geval pepinomozaïekvirus) hebben een duidelijk negatief effect op de fotosynthese en vergen veel energie en bouwstoffen van de plant. Dat gaat ten koste van de productie (foto Biobest).

Virussen geven in sommige teelten veel problemen. Denk bijvoorbeeld aan het pepinomozaïekvirus. Een virus kost de plant energie en bouwstoffen, belemmert de fotosynthese en tast de sierwaarde van snijbloemen en potplanten ernstig aan. Alle reden om te streven naar virusvrije gewassen. Zelfs als er geen uiterlijke symptomen zijn.

TEKST: EP HEUVELINK (WAGENINGEN UNIVERSITEIT) EN TIJS KIERKELS

geen ———
bestrijding

Bij de omgang met plantenvirussen kun je terecht van gewasbescherming spreken en niet van ziektebestrijding. Bestrijding van een virus is namelijk niet mogelijk. En dus moeten de inspanningen van de tuinder inderdaad gericht zijn op de bescherming van de plant.

geen ———
stofwisseling

Virussen zijn aparte ziekteverwekkers waarover nog niet alles bekend is. De eerste vraag is of een virus überhaupt wel een levend wezen is. Nogal wat wetenschappers vinden van niet. Een virus heeft geen stofwisseling en kan zichzelf niet vermenigvuldigen; dat zijn in het algemeen criteria waaraan een levend wezen moet voldoen. Ook is niet duidelijk hoe virussen zijn ontstaan. Zijn het genen die zijn gaan 'zwerven' nadat ze uit een levend wezen (bijvoorbeeld een eencellige) zijn losgeraakt? Zijn het bijproducten bij de vorming van RNA (drager van erfelijke informatie)? Het blijft gespeculeer.

Alleen erfelijk materiaal

Virussen zijn extreem klein en bestaan alleen uit erfelijk materiaal (DNA of RNA)

met daaromheen een beschermende eiwitmantel. Viroïden – zoals het aardappelspindeknolviroïde dat momenteel problemen geeft bij kuipplanten – zijn nog eigenaardiger. Zij bestaan alleen uit RNA. Het zijn dus losse strengtjes erfelijk materiaal; meer niet. Er zijn slechts 33 viroïden bekend.

Bekende virussen in de glastuinbouw zijn het tomatenmozaïekvirus, paprikamozaïekvirus, pepinomozaïekvirus en in het buitenland (Spanje bijvoorbeeld) het Tomato yellow leaf curl virus. Ze kunnen aanzienlijke problemen veroorzaken, zoals dwerggroei, vergeeld of gekruld blad of mozaïekpatronen in het blad. De productie kan flink dalen bij een virusaantasting.

Overigens is er een zeer beperkt aantal virussen waar de tuinbouw juist baat bij heeft, omdat ze de sierwaarde verhogen. De mozaïekbladeren van Abutilon en de gevlamde tulpen worden veroorzaakt door virussen.

Vector zorgt voor overdracht

Het virus heeft een plant nodig voor zijn vermenigvuldiging. Daarom moet hij

eerst een plant binnen zien te dringen. Dat is – vanuit het virus bezien – nog niet zo gemakkelijk. Op eigen kracht lukt het niet. Een virus heeft altijd een hulpje nodig; een vector die voor de overdracht zorgt. Vaak zijn dat zuigende insecten – zoals luizen – of aaltjes of bodemschimmels. Ook de mens kan als vector dienen, maar in dat geval kan het virus alleen de plant binnendringen als die beschadigd is. Dat is bijvoorbeeld het geval bij enten, snoeien en dieven, maar ook bij ruw door het gewas heen lopen. Bij de gewasverzorging is de overdracht van virus te voorkomen door de vingers na elke plant in magere melk te dopen. Sommige virussen kunnen ook met het stuifmeel verspreiden. De afhankelijkheid van vectoren geeft meteen een aanknopingspunt voor de 'bestrijding'. Zoals gezegd is echte bestrijding van virussen niet mogelijk, maar je kunt wel de vectoren aanpakken. Een gedegen insectenbestrijding en optimale bedrijfshygiëne (onder andere het voorkomen dat bezoekers door het gewas lopen)

vector

magere melk

kunnen een virusinfectie voorkomen.

altijd —
insecten

Probleem is dat tegenwoordig bij biologische bestrijding van plagen er altijd insecten in de kas aanwezig zijn. Een teler streeft immers naar een biologisch evenwicht; niet naar een absoluut schone kas. Ook virusvrij uitgangsmateriaal of gebruik van resistente rassen zijn manieren om virusvrij te blijven.

Virus frustreert fotosynthese

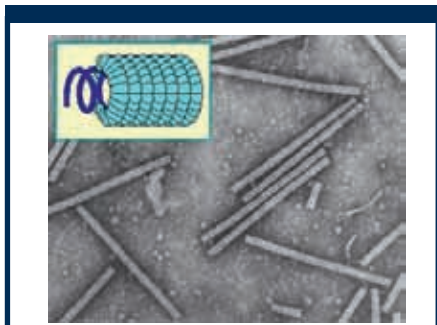
specifiek —
virus

Een virus gebruikt een plant voor zijn eigen vermenigvuldiging. Maar dat gaat niet zomaar. Een specifiek virus kan vaak maar één plantensoort of een geslacht infecteren. Een tomaat, roos of kalanchoë (als voorbeelden) is daarom beschermd tegen het overgrote deel van de bestaande plantenvirussen. Bovendien geven de meeste virussen ook nog niet eens zichtbare schade.

De plant vermenigvuldigt het virus op de manier zoals hij zijn eigen DNA of RNA vermenigvuldigt. Een eerste reden waarom virussen een plant schade toebrengen, is dat die vermenigvuldiging en bouwstoffen kost. Die energie komt dan niet ten goede aan de plant. Omdat er vaak heel veel virus gevormd wordt en dus heel veel energie verspild, kan de schade flink oplopen.

effect op —
fotosynthese

Daarnaast is er vaak ook een duidelijk effect op de fotosynthese. Onderzoekers hebben bij druif wel een teruggang met 50% gevonden. Het virus frustreert dit proces omdat zijn eiwitmantel op de verkeerde plek aanhecht, namelijk aan de thylakoiden. Dat zijn membranen in de bladgroenkorrels waarop de eiwitten zitten die belangrijk zijn voor de fotosynthese. Het viruseiwit zit dan gewoon in de weg. Bovendien werkt een cruciaal enzym,



Een virus bestaat louter uit een RNA-streng, omhuld door wat eiwit; meer niet. Het is verwonderlijk dat zo'n 'simpel' ding zulke effecten kan hebben.

namelijk Rubisco, niet meer goed en wordt het transport van CO₂ binnen het blad geremd. Gek genoeg loste bladbemesting met stikstof en fosfaat bij druif de problemen voor een belangrijk deel op. Ook voor de betreffende onderzoekers was het een groot raadsel hoe dit kon.

Verdedigingsmechanisme

Bij het bekende tabaksmozaïekvirus hebben onderzoekers gevonden dat de bladgroenkorrels (chloroplasten) achteruit gaan. Deze chloroplasten hebben constant onderhoud nodig. Als het viruseiwit zich in de cel ophoopt, komt dat onderhoud in het gedrang. Hoe precies is niet bekend.

Karakteristiek voor dit virus is het mozaïekpatroon: een afwisseling van gele en groene vlekken in het blad. De groene vlekken blijken te bestaan uit groepen cellen die resistent zijn tegen het virus. In de gele vlekken is het bladgroen aangetast. Onderzoekers vermoeden dat zulke resistente cellen een rol spelen bij planten die 'over de infectie heen groeien'. In de praktijk wordt dit bijvoorbeeld geconstateerd bij tomaten die in een jong stadium met pepinomozaïekvirus zijn besmet.

Een ander karakteristiek symptoom vormen dode plekken in het blad (necrose). Dit is vaak een verdedigingsmechanisme van de plant. Hij maakt een stukje blad dood om te voorkomen dat het virus zich verspreidt. Het virus kan zich namelijk zelf niet verplaatsen. Het is afhankelijk van de sapstromen in de plant zelf; van cel tot cel, of via het vatsysteem naar de snel groeiende delen. Als de plant nu de cellen op de infectieplaats doodmaakt, is er geen sapstroom meer. Probleem is wel dat de plant sommige virussen niet op tijd herkent, zodat ze al wel verspreid zijn in de plant. Bij infectie met het komkommermozaïekvirus vonden onderzoekers dat de manier waarop suikers in het floem geladen werden veranderde. Ook versnelde de ademhaling van de plant. Na veel puzzelen kwamen ze tot de conclusie dat dit een soort stressreactie is.

'Verborgene' virussen

Uit het bovenstaande blijkt dat een virusinfectie veel effecten op de plant kan hebben. Ook bij planten die geen zichtbare symptomen hebben, kan een infectie de productie drukken. Amerikaans onder-



Een optimale hygiëne kan een virusinfectie voorkomen.

zoek bij buitenrozen toont bijvoorbeeld aan dat verschillende rozenmozaïekvirussen de productie, bloemkwaliteit, steellengte en weerstand tegen kou aantasten. In de praktijk heerste bij telers juist de opvatting dat deze virussen de planten niet schaden.

Dat 'verborgen' virussen de plant toch schaden is ook duidelijk geworden sinds de meristeemcultuur een grote vlucht heeft genomen. Het meristeem – dat is het uiterste topje van de plant – groeit meestal iets sneller dan een virus bij kan houden en is daarom vrij van virussen. Door nu dit topje in vitro te vermeerderen ontstaan volledig virusvrije planten. Deze zijn in het algemeen veel productiever dan viruszieke planten.

meristeem-
cultuur

Een virus is niet te bestrijden. Daarom is voorkomen van infectie de enige weg. Virussen kunnen de plant veel schade toebrengen, ook als dat niet tot zichtbare symptomen leidt. Het virus zet de plant ertoe aan om meer virus te produceren. Dat kost veel energie en bouwstoffen, en dus productie. Ook loopt de fotosynthese terug, omdat het virus processen in de bladgroenkorrels frustreert en bovendien het onderhoud aan het bladgroen in de warschopt. De plant verdedigt zich overigens vaak met succes tegen virussen. Toch is voorkomen van een infectie geboden.

SAMENVATTING