

Virussen

Virussen zorgen voor veel problemen - inleiding

Virussen zorgen voor veel problemen in de tuinbouw. Denk bijvoorbeeld aan het tomatenmozaïekvirus. Je kunt tegenwoordig geen tomatenkas meer binnenlopen zonder ontsmetting of beschermende kleding. Een virus kost de plant energie, belemmert de fotosynthese en tast de sierwaarde van snijbloemen en potplanten ernstig aan. Virussen kun je niet bestrijden. Je moet dus voorkomen dat ze in het gewas terecht komen.

Beeldsuggestie: symptomen virusziekten

Wat is een virus? - basis

Wat is een virus? Dat is meteen een moeilijke kwestie. Het is namelijk de vraag of het wel een levend wezen is. Een virus heeft geen stofwisseling en kan zichzelf niet vermenigvuldigen; dat zijn in het algemeen criteria waaraan een levend wezen moet voldoen.

Virussen zijn extreem klein en bestaan alleen uit erfelijk materiaal (DNA of RNA) met daaromheen een beschermende eiwitmantel.

Niemand weet hoe ze ontstaan zijn. Zijn het genen die zijn gaan 'zwerven' nadat ze uit een levend wezen (bijvoorbeeld een bacterie) zijn losgeraakt?

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.

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.

Beeldsuggestie: foto virus (elektronenmicroscopopname), bijv. foto op blz 113 Plantkunde onder Glas, of een andere

Wat wil het virus? - basis

Het virus heeft een plant nodig voor zijn vermenigvuldiging. De plant heeft namelijk een systeem om zijn eigen DNA regelmatig te dupliceren. Het virus maakt gebruik van dat systeem. Hij zet de plant ertoe aan voor hem te werken. De plant vermenigvuldigt het virus dan op de manier zoals hij zijn eigen DNA of RNA vermenigvuldigt.

Niet elke plant is zomaar geschikt. Veel virussen kunnen maar één plantensoort of een - geslacht infecteren. Daarom zijn tuinbouwgewassen op natuurlijke manier beschermd tegen het overgrote deel van de bestaande plantenvirussen.

Een virusbesmetting kan leiden tot slechte groei, een lagere fotosynthese, misvormingen, verkleuringen, gele of dode plekken, slechte bloemkwaliteit en minder weerstand tegen stress.

Beeldsuggestie: symptomen van virusziekten??

Voorkomen van virusbesmetting - basis

Een plantenvirus is voor zijn vermenigvuldiging afhankelijk van een plant. Daarvoor moet hij eerst die plant zien binnen 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. Sommige virussen kunnen ook met het stuifmeel verspreiden.

De afhankelijkheid van vectoren geeft meteen een aanknopingspunt voor de 'bestrijding'. Echte bestrijding van virussen is niet mogelijk, maar je kunt wel de vectoren aanpakken. Een gedegen insectenbestrijding en optimale bedrijfshygiëne (o.a. voorkomen dat bezoekers door het gewas lopen) kunnen een virusinfectie voorkomen. Probleem is dat tegenwoordig bij biologische bestrijding van plagen er altijd insecten in de kas aanwezig zijn. Je 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.

Beeldsuggestie: foto mensen in beschermende kleding in kas

Schade door virussen - verdieping

Het virus zet de plant ertoe aan om nieuw virus te maken. Dat doet de plant op de manier zoals hij zijn eigen DNA vermenigvuldigt. Een eerste reden voor schade is dat die vermenigvuldiging energie 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.

Daarnaast is er vaak ook een sterk drukkend effect op de fotosynthese. Het virus frustreert dit proces omdat zijn eiwitmantel op de verkeerde plek aanhecht, namelijk aan de thylakoïden. 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, namelijk Rubisco, niet meer goed en wordt het transport van CO₂ binnen het blad geremd.

Bladgroen heeft constant onderhoud nodig. Als het viruseiwit zich in de cel ophoopt, komt dat onderhoud in het gedrang. Ook dat tast de fotosynthese aan.

Een karakteristiek symptoom van verschillende virussen is een 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 heengroeien'.

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.

Beeldsuggestie:??

Kun je planten inenten? – basis

Als je een griepvaccin haalt bij de huisarts, ben je beschermd. Mits het vaccin de juiste (onschadelijk gemaakte) griepvarianten bevat natuurlijk. Je lichaam maakt antistoffen aan die het virus onschadelijk maken, als je besmet wordt.

Kun je planten ook 'inenten' tegen een agressief virus? Het antwoord is een voorzichtig 'ja'. Er zitten veel mitsen en maren aan. En de bescherming is nooit 100%. Maar zolang de veredeling geen resistentie tegen het bewuste virus weet te bereiken, is het soms een bruikbaar alternatief.

Bij inenten van planten besmet je het gewas bewust met een zwakke variant van het gevreesde virus. Die zwakke variant vermenigvuldigt zich in de plant. Dat voorkomt dat een agressieve variant kan toeslaan. Dit komt heel precies. Je moet de juiste zwakke stam van het virus gebruiken, anders gaat het mis. Dan kan het middel erger uitpakken dan de kwaal. Twee

verschillende virussen samen kunnen namelijk nog funester huishouden dan één van de twee apart. 'Inenten' is een noodhulpmiddel zolang de veredelaars geen resistentie tegen een bepaald virus weten te bereiken.

Beeldsuggestie: foto teler die plant bewust besmet. (moeilijk te realiseren)

Cross protection – verdieping

Inenten van planten met een zwakke virusstam om hem te beschermen tegen een agressieve variant heet cross protection.

Een virus bestaat uit erfelijk materiaal (meestal RNA), met daaromheen een beschermende eiwitmantel. Het virus vermenigvuldigt zich in de cel van de plant, maar daarvoor moet het RNA uit de eiwitmantel. Dit heet uitpakken.

Als je een plant ent met een zwakke virusstam, ontstaan er in principe twee reacties waardoor deze relatief beschermd raakt tegen een aanval van een agressievere stam. De eerste: de eiwitten van de zwakke virusstam blijven een tijdje aanwezig in de plant. Ze kunnen het uitpakken van een agressieve stam belemmeren of het uitgepakte RNA weer 'bemantelen'. Het agressieve virus kan zich dan niet vermenigvuldigen. Op deze manier is de plant voor een zekere tijd beschermd. De bescherming is echter niet volledig.

De tweede reactie komt van de plant zelf. Deze maakt kleine extra stukjes RNA, die hechten aan het RNA van het virus. Het afbraaksysteem van de plant herkent deze hechtplekken en knipt ze met een enzym eruit. Gevolg is dat de virusactiviteit helemaal stilgelegd wordt. Dit heet 'silencing'.

Door deze tegenmaatregelen is de plant als het ware voorbereid op een agressieve stam. Het silencing systeem duurt wat langer dan de eerste beschermmethode. Voorwaarde is wel dat de aanvallende agressieve stam genetisch erg veel lijkt op de zwakke stam.

Beeldsuggestie: foto van preparaat tegen Peruviaanse stam van tomatenmozaïekvirus (weet niet zeker of dat te realiseren valt)

Suggestie Michelle: Kun je in plaats hiervan een schematische tekening laten maken van de twee beschermingsmethoden (of alleen van silencing)?

Wanneer is cross protection nuttig - verdieping

Er zitten vijf nadelen aan cross protection:

- Het geeft regelmatig verrassingen. In het verleden bleek het preparaat tegen tomatenmozaïekvirus bij hogere kastemperaturen vaak niet goed te werken. Soms was ook opeens een terugslag in de werkzaamheid te zien.
- Het zwakke virus kan overslaan naar een ander gewas, waarin het opeens veel agressiever blijkt te zijn.
- Er kan synergie optreden met een totaal ander virus, volgens het principe $1+1=3$. Het komt voor dat een gewas, geënt met een zwakke virusstam, opeens veel vatbaarder is voor totaal andere virussen.
- Virus muteren vaak. Het overgrote deel van die mutaties leidt tot niets, maar heel soms kan er een agressievere vorm voortkomen uit de zwakke stam.
- De kosten en de moeite.

Wanneer kijk je dan wel naar mogelijkheden van cross protection:

- Als er geen alternatieven zijn. Je kunt een virus niet bestrijden en als het ras niet resistent te krijgen is, moet je toch wat.
- Bij grote opbrengstverliezen en een snelle verspreiding van het virus. Je kunt dan niet wachten op de relatieve traagheid van de veredeling.
- Als er een geschikte zwakke stam voorhanden is, die voldoende bescherming geeft tegen zijn agressieve soortgenoten en bovendien zelf stabiel genoeg is.

Beeldsuggestie:??