

Bacteriën: nuttig of schadelijk?

Bacteriën spelen een niet te onder



Als bacteriën gaan groeien in de vaatbundels kunnen ze daar verstoppingen veroorzaken, waardoor de plant kan verwelken, zoals bij *Clavibacter* in tomaat. Inzet: Een gekleurde *Clavibacter* cel onder de microscoop.

Clavibacter in de tomatenteelt, Pseudomonas in de orchideeënteeft, Agrobacterium in roos, Erwinia en Xanthomonas zijn beruchte bacteriën in de glastuinbouw. We zijn ze liever kwijt dan rijk. Maar wat zijn bacteriën precies? Hoe kunnen we ze opsporen en nog liever voorkómen? Zijn bacteriën alleen de oorzaak van veel ellende of zijn er ook 'goede' bacteriën?

TEKST: ADRIAAN VERMUNT EN MARLEEN ARKESTEIJN

Bacteriën komen overal voor: in de grond, het water en de lucht. Ze zijn zo klein (ongeveer éénuizendste millimeter, 1 µm) dat ze ieder afzonderlijk alleen met behulp van een microscoop, met een minimale vergroting van 400 keer, waarneembaar zijn als kleine rondjes, rechte of gebogen staafjes. Een groot aantal bacteriesoorten kan zich voortbewegen met kleine zweepstaartjes (flagellen).

Ze vormen een groep apart. Het grootste verschil met dieren, planten en schimmels is dat ze geen celkern hebben. Verder zijn ze altijd ééncellig en bezitten ze een celwand. Deze celwand is niet opgebouwd uit cellulose zoals bij planten, maar bestaat uit een mengsel van koolhydraten, aminozuren en lipiden.

De onderlinge eigenschappen van bacteriën kunnen sterk verschillen. Er zijn bijvoorbeeld

bacteriën, die bij meer dan 80°C kunnen groeien en verhitting overleven, en die ook bestand zijn tegen een pH van 2.

Snelle vermenigvuldiging

Bacteriën kunnen zich onder gunstige omstandigheden door deling razendsnel vermenigvuldigen. Reken maar uit wat er gebeurt als één bacterie zich iedere twintig minuten deelt. Na twintig minuten heb je 2 bacteriën, na veertig minuten 4, na een uur 8 en ... dan gaat het snel. Na 6 uur kunnen het er al 262.144 zijn. Het is duidelijk hoe een bacterieaantasting op deze manier snel om zich heen kan grijpen en hoe belangrijk het is om te voorkomen dat bacteriën zich 'thuis voelen' rondom de plant.

In de glastuinbouw kunnen we op drie manieren met bacteriën te maken krijgen:

door plantenziekten; bij verstopping van druppelslangen en leidingen door een biofilm; en in het wortelmilieu, waar ze zowel positief als negatief kunnen werken.

Zieke planten

Ziekteverwekkende bacteriën dringen meestal een plant binnen via wondjes of huidmondjes. Vervolgens worden verschillende processen in gang gezet die ervoor zorgen dat planten ziek worden.

- Een explosieve groei van bacteriën op bladeren veroorzaakt vlekken en kan uiteindelijk leiden tot sterfte van de bladeren. Bijvoorbeeld *Xanthomonas*.
- Als bacteriën gaan groeien in de vaatbundels kunnen ze daar verstoppingen veroorzaken, waardoor nutriënten de bladeren niet meer kunnen bereiken en de plant hierdoor kan verwelken. Bijvoorbeeld *Clavibacter* in tomaat.
- Als bacteriën de hormoonhuishouding in wortels of stengels verstoren, kan dit gallen of abnormale wortelgroei veroorzaken, zoals met *Agrobacterium* in roos of de wortelverdikkingsbacterie bij komkommer.

Verstopte druppelaars

Bacteriën kunnen ook verstopping van leidingen en druppelaars veroorzaken door de vorming van een biofilm. Een biofilm is een slijmachtige laag, die ontstaat door de aanhechting en groei van micro-organismen (schimmels en bacteriën) op een oppervlak. Ze leven van voedingsstoffen die in water aanwezig zijn. De snelheid waarmee de biofilm gevormd wordt, hangt onder andere af van de samenstelling van het water, de gebruikte leidingmaterialen, de verblijftijd en de temperatuur van het water. Een watertemperatuur tussen 25 en 45°C is optimaal voor de groei van veel micro-organismen.

Bij te lange stilstand van druppelwater verbruiken de bacteriën in de biofilm alle aanwezige zuurstof en daalt de pH van het voedingswater tot een schadelijk niveau. Advies: Houd druppelleidingen goed schoon. Middelen die zowel anorganisch- als organisch materiaal kunnen verwijderen zijn het meest effectief.

Microbiologische processen

Bacteriën spelen een niet te onderschatten rol in het wortelmilieu. De concentra-

kleine
zweep-
staartjes

wondjes of
huidmondjes

hormoon-
huishouding

biofilm

druppel-
leidingen

schatten rol in het wortelmilieu

wortel-
exudaten

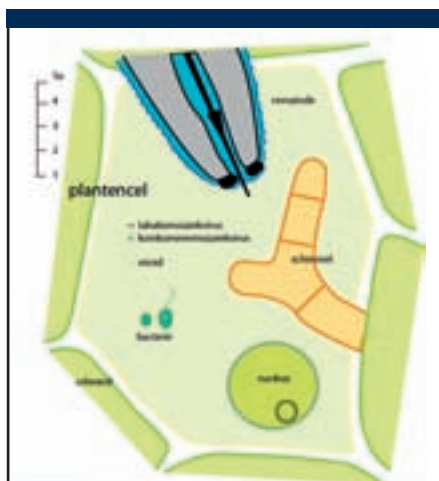
tie aan bacteriën binnen circa 1 cm van de wortels, de rhizosfeer, is veel hoger dan verder van de wortels af. Deze aanwezigheid kan wederzijds voordeel hebben. Bacteriën gebruiken de uitscheidingsproducten van de wortels (wortel-exudaten) als voedingsstof. Ze kunnen zelf stoffen uitscheiden die nuttig kunnen zijn voor de plant.

- Bacteriën kunnen er voor zorgen dat moeilijk opneembare sporenelementen als ijzer en fosfaten worden omgezet in een voor de plant opneembare vorm.
- Er zijn diverse bacteriesoorten bekend die de plantengroei beïnvloeden via uitscheiding van plantenhormonen, productie van enzymen of vitaminen.
- Onschadelijke bacteriën kunnen de groei van schadelijke micro-organismen (schimmels, bacteriën en aaltjes) remmen door uitscheiding van schadelijke stoffen, die de ziekteverwekkers afstoten of door concurrentie om voedsel of ruimte. We noemen deze groep antagonisten.

Antagonisten als bestrijders

wortelmilieu

Antagonisten spelen een cruciale rol in het wortelmilieu. De toepassing van antagonisten als biologische bestrijder in het wortelmilieu is vrij nieuw voor de tuinbouw. Het uitgangspunt is dat er in een gezond wortelmilieu een goede balans is tussen zwakteparasieten en bacteriën.



Een plantencel, met daarin een aantal micro-organismen die ziekten kunnen veroorzaken. Afgebeeld zijn een nematode (aaltje), een schimmel, bacteriën en virussen. Duidelijk zijn de verschillen in grootte en vorm tussen deze micro-organismen.

Toevoeging van antagonisten aan het wortelmilieu bij de plantenkweker zou planten een goede start kunnen geven, waarbij potentiële ziekteverwekkers in het nadeel zijn in het wortelmilieu.

Zuurstoftekort

Bacteriën in het wortelmilieu kunnen echter ook een negatief effect hebben. Micro-organismen verbruiken veel zuurstof. Dit heeft als consequentie dat bij te hoge aantallen bacteriën in het wortelmilieu de zuurstofopname ook hoog zal zijn.

Als substraat relatief nat is, er te weinig poriën in het substraat zitten en de temperatuur te hoog is, kunnen door zuurstofgebrek planten ook verwelken.

Er zijn bacteriën die onder zuurstofarme omstandigheden in het wortelmilieu planttoxische verbindingen produceren, nitriet en zwavelverbindingen (H₂S).

Detectie

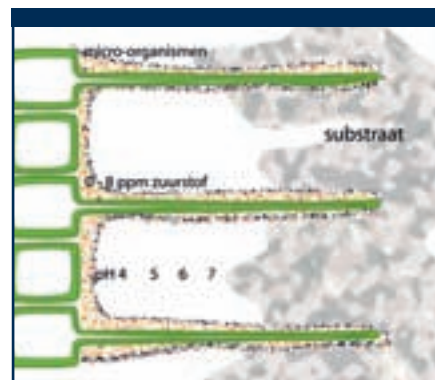
Wie probleembacteriën wil voorkomen, zal ze eerst aan moeten kunnen tonen. Het is belangrijk om te weten om welke bacterie het gaat, want iedere bacterie vraagt om een eigen aanpak. Het is ook belangrijk om te weten om welke aantallen het gaat, om de omvang van de aantasting in te schatten en te monitoren wat het effect van bestrijding en preventieve maatregelen is.

Grofweg zijn er twee methoden: de ouderwetse, maar zekere, methode van het opkweken en de diverse DNA-technieken. Bij de eerste methode worden bacteriën geïsoleerd uit het aangetaste plantendeel en opgekweekt op groeimmedia die de betreffende stoffen bevatten waar bepaalde bacteriestammen gevoelig voor zijn. Op deze manier is het mogelijk om te bepalen om welke bacteriën het gaat.

Sinds enkele jaren bestaan verschillende DNA-technieken om ziekteverwekkers vroegtijdig op te kunnen sporen. Deze methoden verschillen van elkaar wat betreft gevoeligheid, kwantiteit en selectiviteit. Groen Agro Control gebruikt de meest gevoelige techniek die op dit moment beschikbaar is: de kwantitatieve real-time PCR methode.

Bestrijding en preventie

Met deze kwantitatieve methode is het mogelijk direct inzicht te krijgen in de



Rhizosfeer van planten, waarbij de aanwezige bacteriën rond de wortels de pH en het zuurstofgehalte kunnen beïnvloeden.

infectiedruk van bacteriën, schimmels en virussen. Hierbij vergelijkt de onderzoeker het DNA van het 'onbekende' micro-organisme met dat van bekende ziekteverwekkers. Zowel voor de groente- als sierteelt zijn gewasspecifieke pakketten beschikbaar met daarin de ziekten die daar voorkomen.

Bij bacterieziekten is voorkomen natuurlijk beter dan genezen. De belangrijkste preventieve maatregel is hygiëne tijdens de teelt en teeltwisseling.

Om de effectiviteit van hygiënische maatregelen te controleren kan een teler gebruik maken van de DNACheck. Gedurende de teelt kan hij hiermee de infectiedruk in de teelt volgen.

Vervolgserie over bacteriën

In een serie artikelen komen diverse bacteriën aan bod die soms voor veel ellende in de glastuinbouw zorgen. Dit is het eerste artikel met algemene informatie over de rol van bacteriën.

In de glastuinbouw kunnen we met bacteriën te maken krijgen: door plantenziekten, bij verstopping van druppelslangen en leidingen door vorming van een biofilm en in het wortelmilieu. In het wortelmilieu kunnen ze helpen bij de opname van voedingselementen of de groei beïnvloeden door uitscheiding van plantenhormonen en ze kunnen schadelijke bacteriën remmen. Goed en tijdig opsporen is belangrijk om bacteriën aan te kunnen pakken of te voorkomen.

SAMENVATTING