

Gezonde wortels de basis van een gezonde plant

De witte wortelpunten voorzien planten van



De wortels van een tomatenplant gekweekt op kleikorrels met een constant gehouden niveau aan voedingsoplossing. De witte wortelpunten zitten allemaal precies op het grensvlak tussen lucht en water. Daar worden ze voorzien van zuurstof, water en nutriënten.

De belangrijkste functie van de wortels van tuinbouwgewassen is de opname van water en nutriënten. Gezonde wortels zijn essentieel voor een gezonde plant. Als immers de opname van water en nutriënten al niet goed functioneert, dan laat de rest ook te wensen over.

TEKST: TIJS KIERKELS EN EP HEUVELINK (WAGENINGEN UNIVERSITEIT)

FOTO: EP HEUVELINK

klein
wortelvolum

Van een plant in de vrije natuur zie je in het algemeen maar krap de helft. Het ondergrondse deel – de wortels – is minstens zo groot als het bovengrondse. Waarom kunnen planten in de kas dan met zo'n verschrikkelijk klein wortelvolum toe? Dat komt omdat we alles op een presenteerblaadje aanbieden.

De belangrijkste functies van wortels zijn opname van water, opname van voedingselementen en verankering in de grond. Daarnaast zijn productie van hormonen en bij sommige soorten opslag van reservestoffen van belang.

Wortelvolum

nutriënten

De verwende plant in de kas krijgt volop water en voedingsstoffen. De arme plant in de natuur moet grote volumes grond exploreren. Vlakbij de wortel is de grond uitgeput. De nutriënten die daar aanwezig waren, heeft hij al opgenomen en toevloed van elders gaat te langzaam. Dus gaat de wortel zelf op zoek. Hij verovert steeds nieuwe stukken grond en maakt steeds nieuwe wortelpunten. Ook voor de wateropname is dat nodig.

In de kas hoeven de wortels niet op zoek. De vraag is dan tot welke maat het wortelvolum kan krimpen. Dat kan niet eindeloos doorgaan. Er moet toch wel enige buffer blijven om plotse wisselingen in de waterbehoefte (denk aan een zonnige dag) aan te kunnen.

enige buffer

Opname via de wortelharen

De motor van de wateropname is de verdamping. Hierdoor wordt als het ware het water omhooggetrokken in de plant. De opname van water en nutriënten vindt vooral plaats in de jongste worteldelen en dan met name in de wortelharen, waardoor het oppervlak van de wortel belangrijk vergroot wordt. Een gezonde wortel heeft (wel afhankelijk van het soort plant) veel wortelharen. Gezonde wortels hebben witte punten. Het ontbreken daarvan duidt op problemen, bijvoorbeeld een te nat wortelmilieu of pythium.

witte
punten

Het water volgt drie routes op weg naar het xyleem, het stelsel van vaten die het water omhoog transporteren. De eerste route

zuurstof, water en nutriënten

is tussen de cellen door. De plant heeft hier weinig invloed op. De tweede weg is van cel tot cel, maar niet via het celvocht zelf. De derde route is door het celvocht (de vacuole) heen. Al deze routes leiden naar de endodermis: een verkurkte laag cellen rond het xyleem. Hier moet al het water door de cellen heen en zodoende heeft de plant hier ook wat controle over de hoeveelheid.

endodermis—

Calciumgebrek

Opname van water en opname van elementen zijn sterk met elkaar verbonden. Als de wortels flink wat water opnemen, komt in het algemeen ook een flinke hoeveelheid elementen (in de vorm van ionen) mee. Van de andere kant zorgt een opeenhoping van ionen via osmose ervoor dat meer water de cellen ingetrokken wordt, zelfs meer dan strikt nodig is. Hierdoor ontstaat de worteldruk: de plant perst het opgenomen water omhoog. Dat kan bij sommige planten leiden tot guttatie, waarbij het water aan de bladrand weer uitgescheiden wordt. Bij sla kan een te hoge worteldruk tot glazigheid leiden. De plant perst het water in holtes tussen de bladcellen als er te weinig verdamping is om de worteldruk op te vangen. Dit zal het geval zijn bij een lage bladtemperatuur.

worteldruk—

Behalve de passieve opname van elementen met de waterstroom mee, heeft de plant ook de mogelijkheid om de voedingsstoffen actief op te nemen via een pompmechanisme. Dit laatste kost energie en de snelheid is afhankelijk van de temperatuur. Calcium wordt vrijwel alleen passief opgenomen. Dat heeft als consequentie dat een gebrekkige watervoorziening heel snel tot calciumproblemen kan leiden.

pomp—
mechanisme

Bovendien kan calcium, in tegenstelling tot andere mineralen, alleen door de wortelpunt en een klein stukje daarboven opgenomen worden. Dat vergt dus jonge gezonde wortels.

Overaanbod water en meststof

In de natuur kunnen mycorrhiza (een symbiose tussen schimmels en de wortels) een belangrijke rol spelen bij de opname van elementen. Dit geldt in de eerste plaats voor fosfaten. Op substraat spelen dit soort symbioses een minder

mycorrhiza—

belangrijke rol. Wel is het zo dat een volledig dode voedingsoplossing of dood substraat tot problemen kan leiden, bijvoorbeeld een snelle opmars van pythium of fusarium.

Uit de biologische glastuinbouw is bekend dat het bodemleven en het evenwicht tussen heel veel soorten organismen erg belangrijk zijn voor de gezondheid van de plant. Maar met de opgang van de substraatteelt is ook het onderzoek aan het 'ondergrondse' deel van de plant ingezakt. En wellicht wat te ver ingezakt. De positieve effecten van het gebruik van onderstammen geven te denken. Dat geeft aan dat er ook in het wortelmilieu best nog wat te verbeteren valt. Een heel interessante vraag is bijvoorbeeld wat het systematische overaanbod aan water en meststoffen voor (wellicht negatieve) effecten heeft. Bij CO₂ en licht peinzen we er niet over om daar te veel van aan te bieden, waarom dan wel bij water en meststoffen?

Worteltemperatuur

Een andere vraag dringt zich op door de oprukkende assimilatiebelichting. De huidige lampen geven veel warmte af. Via de klimaatregeling leidt dat tot een lagere buistemperatuur en dus tot een lagere worteltemperatuur. Is dat erg? We weten het niet.

Tot slot is bij potplanten een interessante vraag of verbetering van het biologisch evenwicht in de potgrond tot betere kwaliteiten zou leiden. Er valt dus nog genoeg te onderzoeken aan wortels en het wortelmilieu.

In de natuur heeft de plant een zeer groot wortelgestel nodig om voldoende nutriënten en water te vinden. In de kas is dat niet nodig, maar toch moet een minimaal volume wortels aangehouden worden. Opname van water en nutriënten zijn sterk met elkaar verbonden. De verdamping is de motor van de wateropname. Maar de opgenomen nutriënten kunnen voor een worteldruk zorgen, die soms tot problemen leidt. Wortels zijn in het tuinbouwonderzoek een wat vergeten onderwerp. Daarom zijn er nog veel vragen onbeantwoord.

SAMENVATTING

AsoBuur



Stikstof

Goede burenen? Wel wat waard natuurlijk. Om de lieve vrede te handhaven zeur je niet te snel. Beetje overlast? Ach, dat waait wel over. "Ze zullen van mij ook wel eens last hebben." Bovendien, als je het met elkaar kunt vinden dan is een kleine moeite voor de één, soms veel waard voor de ander.

Mijn burenen zijn niet moeilijk. Aan het eind van een doodlopend weggetje met veel ruimte tussen de huizen heb je niet veel bemoeienis met elkaar en last, dat komt niet voor. Tenminste dat dachten mijn burenen. Er is natuurlijk echt wel overlast. Eén buurman is piloot. Ik verdenk hem er sterk van elke 90 seconden met zo'n krenk over mijn huis te vliegen, uren lang, tot ons luchtruim weer is volgevlagen, dan schuift hij ietsjes op. Ook heeft er één een crossmotor. Verderop zijn er burenen met een kwekerij. Ook last, smal weggetje dus alles wat wordt aan- en afgeleverd, dat past maar net. Veelal moeten we wachten tot ook deze vrachtwagen weer een pad is opgedraaid. Maar goed, daar leef je mee, dat geeft ook niet.

Blijkbaar krijgen we nu ook een nieuwe buur. Op het enige stukje ruimte langs ons weggetje verdween na een maand of wat het "te koop" bord en verscheen er een reusachtige berg glas, ijzer en aluminium. Meer wachten, weggetje aan gort, berm verrot, "maakt niet uit". Tot vorige week.

Geduldig stond ik aan te kijken hoe midden op de weg, een beglaasmachine werd gelost. Met enkel aandacht voor zijn speeltje rommelde de chauffeur het ding van de wagen, het pad op. Dat was hem niet genoeg. In alle rust prutte hij het apparaat naar achteren en ik stond daar maar. Ik stond me steeds meer op te vreten.

In de verte liet hij hem ergens staan, maar nog maakte hij de weg niet vrij. Ik kon barsten, dat was duidelijk. Met stoom uit mijn oren besloot ik het uiteindelijk te wagen. Dan maar in de sloot, maar ik moest er langs. Ik stapte even uit om het waagstuk goed in te schatten, liep langs de wagen en zag een sleutelbos "DAF". Stapte weer in en roste vol gas door de kant. "Gelukt". In één ruk door naar het politiebureau om de gevonden sleutels af te geven.

Een uurtje later wist ik het, je bent slecht gestuurd met mij als buurman. Mijn hele buurt verbeet zich ondertussen achter een vrachtwagen die niet te bewegen was. Ik ben voorgoed de "AsoBuur".

Hans@JdeVries.nl

Potplantenkweker uit De Kwakel