

Verschillende EC tijdens dag en nacht kan gunstig uitpakken



Wortels nemen het gemakkelijkst water op uit een voedingsoplossing met een lage concentratie elementen, dus bij een lage EC. (foto: Eric van Houten)

Een hoge EC zorgt voor productieverlies en groeiremming. Toch kan het om kwaliteitsredenen verstandig zijn een wat hogere EC aan te houden. De tuinder kan daarbij gebruik maken van het verschil tussen het dag- en nachtregime van de plant.

TEKST: EP HEUVELINK (WAGENINGEN UNIVERSITEIT) EN TIJS KIERKELS

Wortels nemen het gemakkelijkst water op uit een voedingsoplossing met een lage concentratie elementen, dus bij een lage EC. De concentratie ionen in de cel is dan hoger dan daarbuiten en dat zorgt voor een osmotisch effect: het water wordt gewoon de cel ingetrokken.

osmotisch —
effect

Moeilijker wordt het als het wortelmilieu zelf al een vrij hoge concentratie ionen kent (dus bij een hoge EC). De plant moet dan intern aanpassingen aanbrengen om weer voldoende 'zuigkracht' te ontwikkelen. Bij een stijgende EC neemt de productie aanvankelijk niet af, maar de wateropname al wel. De plant produceert dan dus meer per liter opgenomen water.

zuigkracht —

Ook de productie gaat echter flink dalen als de stijging van de EC ver doorschiet.

Optimale EC bestaat niet

Er zit een conflict tussen opname van water en van elementen. Voor een optimale wateropname moet de EC laag zijn. Maar een erg laag getal betekent weinig voedingselementen in de oplossing en dan dreigt het gevaar van gebreksziekten. Het is dus altijd schipperen tussen weinig waterstress en voldoende elementen. Een EC van 1,5 is eigenlijk wel het minimum, al varieert dit sterk per gewas.

Een optimale EC bestaat niet. Die hangt af van gewas, groeifase en klimaatsfactoren.

Bovendien is het optimum voor groei en productkwaliteit nogal eens verschillend. Bij veel instraling is het heel verstandig de EC naar beneden bij te stellen. De plant heeft dan veel water nodig voor de verdamping.

product-
kwaliteit

Smaak of productie

Een lage EC leidt in het algemeen tot een weelderige groei, mits de plant nog voldoende voeding krijgt. Maar de tuinder kiest ook regelmatig ervoor juist niet de optimale EC voor groei aan te houden. Bijvoorbeeld om generatieve ontwikkeling te stimuleren. Of om een betere smaak te krijgen, wat dan wel wat productie kost.

Vervolg op
pagina 22

Verschillende EC tijdens dag en nacht kan

Vervolg van
pagina 21

Minder groei en productie

Naarmate de EC toeneemt, treedt meer groeiremming en productieverlies op. Dat heeft drie oorzaken.

Ten eerste wordt de bladstrekking geremd. Doordat de plant minder water op kan nemen, kunnen de nieuwe cellen die moeten gaan strekken, onvoldoende celspanning bereiken. Dat leidt tot kortere cellen en kleinere bladeren. Dus minder onderschepping van licht. Dus minder totale fotosynthese en groei. Dus minder productie.

Een tweede effect van een te hoge EC is dat de plant zijn huidmondjes sluit. Hij wil immers de verdamping beperken als hij weinig water op kan nemen. Maar daardoor kan er ook minder CO₂ het blad binnendringen, wat nodig is voor een goede fotosynthese. Die daalt dus en daarmee de productie (als de toestand lang aanhoudt). Beide plantreacties kosten productie en dus geld. Onderzoek met snijbloemen gaf

blad-
strekking

huidmondjes



Onderzoek met snijbloemen gaf lagere bloemgewichten bij een stijgende EC. De verschillen tussen de soorten zijn groot: aster kan heel wat hebben, bouvardia (foto) is erg gevoelig. (foto: Marleen Arkesteijn)

lagere bloemgewichten bij een stijgende EC te zien, waarbij overigens de verschillen tussen de soorten groot zijn. Aster kan heel wat hebben, bouvardia is juist erg gevoelig.

Hogere EC geeft betere smaak

Een derde oorzaak van productieverlies is in de tomatenteelt juist positief benut. Nog vóórdat de totale drogestof productie vermindert, treedt al een ander effect op. Het totale drooggewicht van de vrucht blijft op peil (de fotosynthese wordt immers nog niet geremd), maar er gaat wel al minder water naar de vrucht. Die wordt zozegegd minder verdund met water.

Dit is het eerste antwoord geweest op de Duitse kritiek op de smaak van de tomaat. Later zijn daar de beter smakende rassen bijgekomen, maar bijstelling van de EC maakte ook bestaande rassen al smaakvoller, louter door het hogere drogestofgehalte. Veel telersverenigingen stellen nu ook nog minimumeisen aan de EC in de mat.

Een hoger drogestofgehalte bij vruchtgroenten betekent een hoger suikergehalte en dus (in het algemeen) een betere smaak. Toch kan de EC-truc niet bij alle vruchtgroenten toegepast worden. Paprika bijvoorbeeld heeft al een drogestofgehalte van 8,5%. Een hogere EC zal ook daar wel voor een iets hoger gehalte zorgen, maar voor de smaak zal dat niet heel veel uitmaken.

Hogere EC meer kans op neusrot

Aan het opschroeven van de EC zit ook een gevaar: de problemen met neusrot nemen toe. Dat ligt aan een slechte distributie van calcium. Als de plant minder gemakkelijk aan water kan komen (door de hogere EC), zijn de organen die nauwelijks verdampen het eerst de klos. Zij kunnen geen calcium met de water-

drogestof
productie

smaakvoller

slechte
distributie
calcium

Slechte distributie voedingsstoffen in de mat hoeft geen ramp te zijn

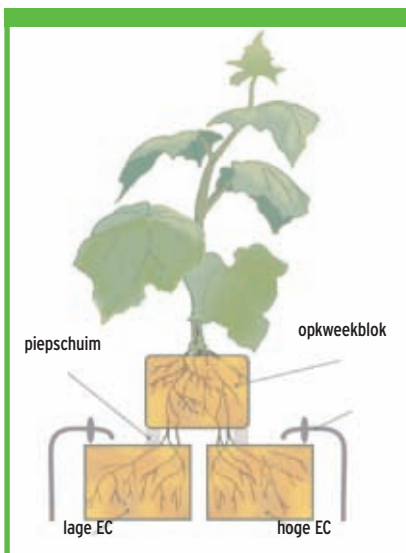
Welk substraat je ook gebruikt, altijd zullen er plekken met meer en minder mineralen voorkomen. De vraag is dan of dat erg is voor de groei van de plant. Cees Sonneveld, voormalig hoofd plantenvoeding en substraten bij het proefstation in Naaldwijk, heeft daarvoor in de jaren negentig proeven gedaan, die veel inzicht hebben opgeleverd.

Sonneveld splitste de wortels van een tomatenplant. De helft groeide in het eerste steenwolblok, de andere helft in een tweede blok. Zo kon hij beide blokken voorzien van een voedingsoplossing met verschillende EC.

Er kwamen opmerkelijke resultaten uit. De plant bleek het water te halen uit het blok met de laagste EC, dus waar dat het gemakkelijkste ging. De plant haalde de elementen uit het blok met de hoogste EC. Daarbij maakte het niet uit of die opliep tot 10, als het andere blok maar laag genoeg bleef. Ook bleek de opbrengst bij zulke grote EC-verschillen gelijk te blijven aan die bij een normale EC.

Lokale zoutophoping in de mat hoeft dus geen probleem te zijn. Ook constateert de betreffende onderzoeker dat planten vooral reageren op de EC van het druppelwater en minder op gemiddelde EC in de mat. De verklaring: Druppelwater komt daar terecht waar ook de meeste actieve wortels zich verzameld hebben. Komkommer vertoonde hetzelfde gedrag, maar is wel gevoeliger voor een plaatselijk hoge EC.

Uit deze proeven blijkt ook weer duidelijk dat gescheiden opname van water en voedingsstoffen mogelijk is.



In een proef groeide de ene helft van de wortels van dezelfde plant in een steenwolblok met een lage EC, de andere helft in steenwol met een hoge EC. De plant haalde het water uit het blok met de lage EC en de elementen uit het blok met de hoogste EC. Illustratie: Wilma Slegers

gunstig uitpakken



Tot in Amsterdam

EC-getal alleen zegt niet veel

EC staat voor electrical conductivity: het elektrisch geleidingsvermogen van een oplossing en wordt gemeten in milliSiemens per centimeter. Het geleidingsvermogen van een oplossing wordt bepaald door de hoeveelheid en de aard van de opgeloste ionen, zoals kalium, calcium, en nitraat. Een magnesium-ion (Mg_2^+) of een calcium-ion (Ca_2^+) heeft een grotere bijdrage aan het geleidingsvermogen dan een kalium-ion (K^+), omdat de eerste twee tweewaardig zijn. Schoon water heeft een EC van 0,0. De EC van het gietwater is van groot belang, zeker bij teelten op substraat. Heeft het gietwater van zichzelf bijvoorbeeld al een EC

van 3, zoals in Spanje wel voorkomt, dan is er geen mogelijkheid meer om voedingsionen toe te voegen zonder dat de EC zo hoog wordt dat groei- en productieverlies op gaat treden.

Als je de EC van de voedingsoplossing meet, weet je dus alleen iets over de totale hoeveelheid ionen. Het zegt niets over de afzonderlijke elementen. Ook bij een perfecte EC kan de voeding ernstig uit balans zijn. Fouten in de EC komen niet zoveel meer voor; daar zorgen tal van sensoren wel voor. Fouten in de voeding helaas wel.

stroom uit de houtvaten naar zich toe trekken.

Overigens maakt het ook nog uit, hoe je de EC omhoog brengt. Bij nogal wat proeven met keukenzout zijn negatieve bijeffecten aan het licht gekomen. Tomaten werden wel smakelijker als de hogere EC met keukenzout was bereikt in plaats van met alle voedingselementen gezamenlijk, maar ook zachter. Paprika kreeg meer neusrot. Komkommers vertoonden een veel grotere opbrengstderving als de EC met keukenzout verhoogd was, dan wanneer die bereikt was door een 'gewone' verhoging van de EC met de voedingselementen.

Opname water en voeding scheiden

Toch is er best een manier om de gunstige effecten van een hogere EC te combineren met tegengaan van de schadelijke effecten. Daarbij maak je gebruik van het feit dat de plant overdag en 's nachts heel verschillend functioneert.

Het overgrote deel van de verdamping vindt overdag plaats, vanwege de instraling van de zon. Dan moet de plant dus genoeg water op kunnen nemen en is een lage EC

gunstig. 's Nachts zitten de huidmondjes toch al dicht en kan een teler best een hoge EC aanhouden. Dan kan de plant ook nog voldoende elementen opnemen. Diverse proeven bij tomaat – aan dit gewas vindt nu eenmaal veel onderzoek plaats – hebben aangetoond dat het werkt. Onderzoek eind jaren negentig, met een EC van 2 overdag en een EC van 8 's nachts, gaf in de zomer een productieverhoging van 10% ten opzichte van een constante EC van 3,3. Dit ging zonder verlies van kwaliteit, houdbaarheid of smaak.

Een ander onderzoek was gericht op neusrot. Die proef liet zien dat bij een EC van 9 overdag en een EC van 1 's nachts, veel meer neusrot optrad dan bij het omgekeerde regime.

Hiermee is afdoende aangetoond dat het loont om de opname van water en voedingsstoffen te 'scheiden'. De plant vervult dan overdag voornamelijk de behoefte aan water en 's nachts de behoefte aan elementen.

De optimale EC bestaat niet. Hij is afhankelijk van gewas, groeifase en klimaat. Er bestaat een conflict tussen wateropname en opname van voedingsstoffen. Naarmate de EC stijgt, kan de plant minder gemakkelijk water opnemen. Dat kost op den duur productie, doordat de cellen minder kunnen strekken en doordat de plant de huidmondjes sluit. Een hogere EC kan de kwaliteit verbeteren van vruchtgroenten. Wel neemt daardoor de kans op neusrot toe. Het hanteren van verschillende dag- en nacht-EC's voorkomt dat weer. Met het verschil tussen dag- en nacht-EC valt nog meer te winnen.

SAMENVATTING

keukenzout

dag- en nacht EC



Met een verschil in EC overdag en 's nacht-EC valt nog veel winst te halen.

Ik zit hier in een hotel in de buurt van Vancouver en voel mij nogal eenzaam en geïsoleerd. Wat eraan mankeert? Ik zal het u vertellen, ik heb geen depressie, mijn huwelijk is nog steeds vitaal, zakelijk zijn we niet ontevreden, eten en drinken is goed hier, MAARR! ik heb geen internet.

Een paar daagjes zonder mail, nieuws en andere onzin op het net zou toch niet uit moeten maken. Tot een jaar of vijf geleden deden wij het helemaal zonder en dat was ook een mooie tijd. Helaas het voelt wel anders. Gelukkig heb ik mijn mobieltje. Er wordt erg veel gebeld om vooral goed op de hoogte te blijven van alles wat er aan het thuisfront gaande is en wat er in de wereld gebeurt natuurlijk.

Confronterend, hoe belangrijk die digitale snelweg is geworden voor mijn leven van alledag. Zelfs ons eenvoudige plattelandshuishouden beschikt over vrijwel evenveel digitale werkplekken als ons gezin groot is.

Luxe? Misschien wel, maar de school, de hockeyclub, de kerk, alles en iedereen communiceert via het net. Om op de hoogte blijven van je cijferlijst, uitgevallen lessen, aanvangstijd van een wedstrijd of de kerstliturgie ben je veroordeeld tot het net.

Mijn nageslacht is ook nog eens verslingerd aan MSN-en. Hierbij wordt gecommuniceerd via over en weer flitsende regeltjes tekst. In een voor mij onbegrijpelijk jargon.

Nog even en het wordt lastig, behalve ouderwets zelf rekenende ook nog fatsoenlijk zelf sprekende studenten te vinden.

Over ongeveer een jaar of vijf zal alles wel digitaal georganiseerd zijn. Verjaardagen, vergaderingen, manifestaties, de bevalling van de hond van de familie de Vries, alles kan je volgen vanuit je luie stoel achter je supersonische 3D beeldscherm.

Je bent optimaal geïnformeerd en vooral heel efficiënt bezig. De kerk, de kroeg, de supermarkt, ja zelfs de Horti Fair gaat digitaal en zappend achter de computer onderhoud je heel efficiënt je netwerk.

Nooit meer in de file, nooit meer duur parkeren, geen onnodige prietpraat, gewoon efficiënt. En wie wij nog wensen te spreken, worden per mail, MSN of SMS benaderd.

Daarom ga ik ook volgend jaar weer ouderwets en uitgebreid naar de Horti Fair. Het is te duur, te druk en tijdverslindend, maar ik wil al die collega's vrienden, bekenden en aanverwante artikelen gewoon gezellig zelf weer ontmoeten zien en spreken. Net als afgelopen week.

Conservatieven van Nederland, volgend jaar allemaal weer naar de Horti Fair. Nu kan het nog. Tot in Amsterdam.

Peter Klapwijk
teeltadviseur uit Bleiswijk
Peter@greenq.nl