

De fysiologie van bewegen

Door beweging en aanraking blijven



Een mobiele teelt heeft een groeiremmend effect. Maar door de vele veranderingen bij deze teeltmethode, is het effect van alleen de beweging niet meer aantoonbaar.

Planten in de kas zijn steeds meer in beweging. Er is meer aandacht voor luchtcirculatie en de mobiele teelt rukt op. Uit onderzoek is bekend dat beweging of aanraking (ook planten die tegen elkaar schuren) de groei remmen. Dat kan vervelend uitpakken, maar je kunt er ook gebruik van maken.

TEKST: TIJS KIERKELS EN EP HEUVELINK (WAGENINGEN UNIVERSITEIT)

bewegende —
gewasdraden

Er is een befaamd onderzoek uit de jaren tachtig met tomaat. Het idee was goed: als er niemand in de kas is, heb je de paden niet nodig. Je kunt gebruik maken van bewegende gewasdraden om de paden te laten verdwijnen. Door het gewas dan over de hele kasruimte te verdelen, krijg je een hogere lichtonderschepping (er werd 2 tot 8% meer lichtonderschepping gemeten) en dus meer productie.

groeiremming—

Maar die verwachte hogere productie deed zich helemaal niet voor. Vermoedelijk gaf het bewegen van de tomatenplanten – steeds op en neer om de paden vrij te maken of juist te bedekken – te veel stress. De groeiremming deed mogelijke positieve fotosynthese-effecten teniet. Einde onderzoek.

Vervorming van de celwand

Ondertussen zijn we twintig jaar verder

en bewegen de planten in de kas veel meer dan vroeger. Daarvoor zorgen luchtcirculatie en mobiele teelt. Het is zeker dat bewegen van planten groeiremmend werkt, maar de gevoeligheid hiervoor verschilt per gewas en cultivar. Het is daarom moeilijk om in zijn algemeenheid iets te zeggen over negatieve effecten (bijvoorbeeld de steellengte bij snijbloemen) of juist positieve (compacte potplanten). In dit verhaal beschrijven we vooral de principes.

Fysiologisch werkt het zo: Elke beweging of aanraking vervormt de celwand. Die is verbonden met de celmembraan. Zodra die vervormt, openen zich kanaaltjes die calcium doorlaten. De verhoogde calciumconcentratie beïnvloedt het eiwit calmoduline, dat ervoor zorgt dat de expressie (het tot uiting komen) van bepaalde genen verandert.

Alleen effect bij nieuwe cellen

In dit geval gaat het om genen die coderen voor groei. Ze zorgen dan voor kortere cellen met dikkere celwanden. Dit geldt natuurlijk niet voor cellen die al uitgegroeid zijn. Die veranderen niet meer. Het effect wordt alleen zichtbaar in nieuwe of zich ontwikkelende cellen.

Bij het overbrengen van de informatie in de plant spelen zowel verandering van de elektrische weerstand als de plantenhormonen ethyleen en auxine een rol. Zo kan het effect van aanraking ook op een andere plek plaatsvinden dan de directe contactplek.

— contactplek

In de natuur is dit een heel adequate reactie van planten op bijvoorbeeld harde wind en regen. Door de kortere cellen met dikkere celwanden zijn de planten steviger en raken dus minder snel beschadigd. Daarmee vergeleken zijn

planten in een kas relatief vrij van beweging. Dat is een belangrijke reden dat ze veel groter worden dan als ze buiten gekweekt worden (naast natuurlijk de betere teeltomstandigheden).

teeltomstandigheden

Maar zoals gezegd: de beweging in de kas neemt toe. Mobiele teelt zal zeker een groeiremmend effect hebben omdat de planten schudden. Maar er verandert zoveel bij het mobiel maken van de teelt, dat niet meer aan te tonen is wat het netto effect van de beweging is. Telers met praktijkervaring klagen er niet over.

Borstelen en schudden

Bij toegepast tuinbouwonderzoek op dit terrein zijn de onderzoeksresultaten zeer divers. Drie experimenten met frequente verstoring van de plant bij paprika gaven twee keer geen effect op stengel- en bladgroei; één keer was er wel groeiremming. De stengelgroei van perkplant *Salvia splendens* kon door 'borstelen' met de helft teruggebracht worden. De bloeiwijze was bij dagelijks borstelen eenderde lager (terwijl chemische remming geen effect op de bloeiwijze had). Ook produceerde de plant duidelijk ethyleen.

geen effect

Ook viooltjes konden in proeven een kwart tot eenderde lager gehouden worden door borstelen. *Poinsettia* scoorde 10% minder lengtegroei (terwijl chemische remming 25 à 50% oplevert). *Potchrysan* gaf 6% minder groei te zien; *Hydrangea* 8%, maar daarbij bleven de bloemhoofden

kleinere bloemhoofden



Met een stuk plastic aan de spuitrobot kan een teler eenvoudig zijn planten 'strijken'. De weinige praktijkervaringen bevestigen de onderzoeksresultaten: sommige soorten blijven daardoor mooi kort.

ook kleiner. *Petunia*, *pelargonium* en *Osteospermum* reageerden echter helemaal niet.

Ook het effect van schudden is onderzocht. *Osteospermum* en *Hydrangea* reageerden beiden met groeiremming. Bij de eerste plant was dat bijna 30%, bij *Hydrangea* een magere 10%. Bij *geranium* en *impatiens* vertraagde het schudden de bloei, bij viooltjes niet.

Afhankelijk van soort/cultivar

Samengevat: bij perk- en potplanten waar de techniek interessant zou kunnen zijn, moet een teler per soort en cultivar bekijken wat het effect is en ook of het geen schade oplevert. Het onderwerp is onlangs nog in de landelijke gewascommissie zomerbloeiers aan de orde geweest.

Inventarisatie leerde dat groeiremming door trillen of aanraken in de Neder-

landse praktijk bijna niet voorkomt. In de Verenigde Staten passen wel meer bedrijven het toe. In Engeland, Duitsland en Nederland zijn wel enkele proeven gedaan. "Trillen en aanraken hadden zeker effect, maar het was toch niet geschikt voor de praktijk", vertelt DLV-adviseur Martijn Gevers, die samen met TNO onderzoek heeft gedaan. "De berekening kwam namelijk negatief uit. We konden niet helemaal zonder remmiddelen en de installatie – lappen aan een sproeiboom – kostte ook geld. Het was dus te duur. Bovendien zagen we ook wel schade door de behandeling."

buitenlandse bedrijven

De weinige praktijkervaringen in Nederland bevestigen de onderzoeksresultaten dat sommige soorten heel goed reageren op aanraken – ze blijven mooi kort – en andere nauwelijks of helemaal niet. Er kan zich ook nog een ander effect voordoen: zodra je stopt met de behandeling, gaan de planten juist harder groeien. Dat kan in de volgende schakel van de afzetketen problemen opleveren. Ook hier is er veel diversiteit tussen de verschillende soorten.

harder groeien

Hogere productie door luchtbeweging?

Theoretisch zou luchtbeweging in de kas de productie kunnen verhogen. Er zou dan ergens een optimum liggen: de beste match tussen de productieverhoging en de remmende werking van beweging.

Het idee hierachter is als volgt: Rond het blad bevindt zich altijd een stilstaand laagje lucht. CO₂ moet door deze grenslaag heen het blad in. Hoe dunner het laagje hoe minder de grenslaagweerstand. Luchtbeweging maakt het laagje dunner. Een gemakkelijkere toegang van CO₂ tot het blad als gevolg hiervan zou dus een hogere fotosynthese geven. Bovendien kan ook de verdamping toenemen bij een dunnere grenslaag.

Beperkende factoren

Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (PPO) heeft dit in 2005 in een kasproef met tomaten onderzocht. Het resultaat was teleurstellend. Er werd geen verschil in productie tussen de behandelingen gemeten. De fotosynthesecapaciteit nam niet toe door de grotere luchtbeweging. Ook de verdamping reageerde niet als verwacht: die nam af. Theoretisch is ook dit resultaat best te verklaren. De grenslaagweerstand was schijnbaar niet de beperkende factor bij de productie onder de omstandigheden van de proef. En verdamping is altijd een ingewikkelde zaak. Door meer verdamping koelt het blad af, wat de verdamping vervolgens weer remt. Bovendien is er bij luchtbeweging meer (convectieve) warmteoverdracht van blad naar lucht mogelijk. Die warmte hoeft niet door verdamping te worden afgevoerd.

Door het bewegen of aanraken van planten vervormt de celwand. Dat zet een aantal reacties in werking waardoor uiteindelijk nieuwe cellen korter blijven met dikkere celwanden. Al met al kan trillen, aanraken en borstelen wel perspectief hebben als alternatief voor chemische remming, maar het vergt heel veel uitproberen omdat met de huidige kennis niet te voorspellen valt welke soort of cultivar effectief te remmen valt.

SAMENVATTING