

Tuinbouw heeft jaarlijks enorme aantallen stekken en enten nodig

Vermeerdering door stekken en enten



Zodra stek is afgesneden, raakt de verhouding cytokininen/auxinen uit balans. Die veranderde hormonenverhouding is het signaal om wortels te gaan maken. (foto: Eric van Houten)

Het vermeerderen door middel van stekken en enten is voor de plant erg ingrijpend. Er moeten nieuwe wortels worden aangelegd – bij stekken. De vaatbundels moeten goed vergroeien – bij enten. Dat zijn processen die door hormonen gestuurd worden. De perfectie daarin is bereikt in de weefselkweek. Toch blijft ‘gewoon’ stekken en enten van groot belang voor de glastuinbouw.

TEKST: EP HEUVELINK (WAGENINGEN UNIVERSITEIT) EN TIJS KIERKELS

De tuinbouw heeft aan de lopende band nieuwe planten nodig. Het gaat om bijzonder grote aantallen. Een jaarlijkse veilingaanvoer van 1,5 miljard chrysantentakken betekent evenzo vele stekjes. Zeventig miljoen kalanchoë's per jaar vergen minstens evenveel stekken, en 780 hectare rozen die gemiddeld 5 jaar meegaan, betekent bij een plantdichtheid van 9 planten per vierkante meter een behoefte aan jaarlijks 14 miljoen rozenplanten. Een tomatenareaal van 1400 ha zorgt bij een plantdichtheid van 2,5 planten per vierkante meter voor een jaarlijkse behoefte aan 35 miljoen tomatenplanten.

Generatief of vegetatief

Voor het maken van al die planten staan twee wegen open: generatieve en vegetatieve vermeerdering. Een groot voordeel van vegetatief vermeerderde planten is dat ze allemaal genetisch identiek zijn aan de moederplant. Het is vaak heel handig een uniform gewas te hebben, waarvan de planten op hetzelfde tijd-

stip bloeien, allemaal ongeveer even groot zijn, voldoende bloemen of vruchten dragen enz.

Overigens is ook bij vermeerdering door zaad wel een uniform gewas te bereiken door gebruik van hybride rassen. Bij een nieuw ontwikkelde soort kan vegetatieve vermeerdering door middel van weefselkweek snel zorgen voor voldoende verkoopbare planten.

uniform
gewas

Stek is een incomplete plant

Er zijn planten die van nature sterk ingesteld zijn op vegetatieve vermeerdering. Ze maken bijvoorbeeld uitlopers (aardbei), knollen, bollen of wortelstokken. Bij planten zonder zulke speciale aanpassingen kost vegetatieve vermeerdering iets meer moeite. Als voorbeeld nemen we de traditionele stek (dus niet in weefselkweek). Het is bijna een open deur, maar een stek is een incomplete plant. Door het gemis aan wortels is de kraan dichtgedraaid, terwijl de verdamping doorgaat. Dat levert een acuut probleem op: er dreigt uitdroging. De stek probeert dat te voorkomen door de huidmondjes te sluiten. Dat remt de verdamping wel, maar ook de fotosynthese. Als deze toestand lang duurt, raken dan ook de reserves uitgeput. Bovendien kan de temperatuur van de stek te ver oplopen als de verdamping geremd is.

uitdroging

Zo snel mogelijk wortels maken

De eerste focus van de stek – fysiologisch gezien – ligt dus op het herstellen van het evenwicht. Voor een goede vochtvoorziening moeten zo snel mogelijk wortels aangemaakt worden. Bij een intacte plant vormen de wortels de plantenhormonen cytokininen, die met de sapstroom omhoog gaan.

Ondertussen maakt de top auxinen aan die juist omlaag gaan. Zodra de stek is afgesneden, raakt de verhouding cytokininen/auxinen uit balans. Die veranderde hormonenverhouding is het signaal om wortels te gaan maken. We kunnen een handje helpen door stekpoeder toe te passen. Dat bevat een synthetisch auxine, waardoor de balans nog meer verschuift.

auxinen

Dedifferentiëren

Voor wortelvorming is het nodig dat een aantal cellen in de buurt van de vaatbundels weer het vermogen krijgen te gaan delen. Ze geven hun functie op (dedifferentiëren) en gaan delen. De gevormde nieuwe cellen (callus) differentiëren vervolgens tot wortelcellen, vormen samen een verband en groeien uit tot een echte wortel. Gemakkelijk wortelende houtige gewassen blijken al kant en klare wortelbeginsels te hebben. Het zijn groepjes stamcellen tussen hout en bast die snel tot wortels uit kunnen groeien, zonder het proces van dedifferentiatie. Roos heeft zo'n systeem niet; daarom duurt de wortelvorming wat langer.

Bij roos is onderzocht of het beter is het blad aan de stek te laten zitten, of het deels of geheel te verwijderen. De idee was aanvankelijk dat het blad extra verdamping geeft, terwijl de fotosynthese waarschijnlijk nagenoeg nul is, vanwege de donkere omstandigheden bij het stekproces. Maar onderzoek aan de Wageningen Universiteit toont aan dat het blad wel degelijk assimileert – tot 70 % van een blad aan een intacte plant – en bovendien dat de directe fotosynthese van het stekje essentieel is voor de wortelvorming. De aanleg van nieuwe wortels lukt slecht (of niet) met alleen opgeslagen reserves.

groepjes
stamcellen

miljarden
stekken

genetisch
identiek

voor planten erg ingrijpend

Enten bestaat uit vier fasen

Een andere vorm van vegetatieve vermeerdering is enten. De vergroeiing van ent en onderstam kent vier fasen. Eerst sluiten beide delen de wond af met dood materiaal van de doorgesneden cellen.

callus-
weefsel

Vervolgens vormen beide delen callusweefsel en vullen daarmee de ruimte tussen ent en onderstam op. De derde fase is het verdwijnen van de afsluitende laag. Vervolgens vergroeiën de vaten van onder- en bovenstam.

De knoppen van de ent hebben een belangrijke functie bij de vorming van nieuw vaatweefsel. Ze produceren auxine en dit hormoon zorgt er voor dat gespecialiseerde cellen weer dedifferentiëren en vervolgens nieuw vaatweefsel vormen.

dedifferen-
tiëren

Voor vergroeiing moeten de vaten goed op elkaar aansluiten. Soms kan het daarom nodig zijn de onderstam op een ander tijdstip te zaaien dan de ent.

Incomptabiliteit

Soms kunnen onderstam en ent helemaal niet vergroeiën. Dat heet incomptabiliteit en hierover is nog te weinig bekend. Er kan een simpele oorzaak zijn, bijvoorbeeld dat de cambia (rijtjes snel delende cellen) niet goed op elkaar passen of dat de onderstam besmet is met een virus waar de onderstam zelf tegen kan, maar de ent niet.

Maar vaak is ook duister wat er aan de hand is. Soms kunnen de partners gewoon niet met elkaar vergroeiën. Ze scheiden stoffen af die voor de ander giftig zijn. Of er wordt om onduidelijke redenen te weinig lignine gevormd, de stof waaraan cellen hun stevigheid ontleen.

giftige
stoffen

Tegenwoordig probeert men succes of incomptabiliteit te voorspellen door de peroxidasen van ent en onderstam te vergelijken. Dit zijn enzymen die een rol spelen bij de ligninevorming (en overigens ook bij de



De ent en de onderstam worden samengevoegd en van een stok voorzien. (foto's: Grow Group BV)

weerstand tegen ziekten). Als ze van dezelfde 'bloedgroep' zijn en dus bij elkaar passen is succes bij het enten waarschijnlijk.

Weefselkweek

De in vitrocultuur of weefselkweek heeft de vegetatieve vermeerdering een nieuwe dimensie gegeven. Het voornaamste verschil met traditionele vermeerdering is de hoge mate van controle over de vermeerderingsprocessen. Het gebruikte plantenonderdeel is losgekoppeld van de normale biologische processen. Door precieze hormonendosering en klimaatomstandigheden is het bijvoorbeeld mogelijk eerst tot een grote vermeerdering van het aantal spruiten te komen en pas in een later stadium de beworteling te laten plaatsvinden (in vitro of in de grond).

De voornaamste methoden zijn meristemecultuur, axillaire scheutvorming, scheutvorming uit callus en vermeerdering uit losse cellen. Bij meristemecultuur gebruikt men het groeipuntje (meristeem) om virusvrije planten te krijgen. Axillaire scheutvorming ontstaat door een overmaat aan cytokininen toe te dienen. Hierdoor lopen alle aanwezige okselknoppen tegelijk uit, zodat er een 'bosje' scheutjes ontstaat. Door dit bosje

te splitsen en vervolgens weer hetzelfde proces in gang te zetten, kan een vermeerderaar in korte tijd tot een grote vermeerdering komen.

Eerst callus dan scheutjes

Een andere weg is om eerst callus (ongedifferentieerd weefsel) te laten ontstaan en daar later scheuten uit te laten differentieren. Deze fasen (eerst callus dan scheutjes) kunnen gereguleerd worden door de verhoudingen tussen hormonen en de klimaatomstandigheden.

Bij de kweek uit losse cellen geven deze hun oorspronkelijke functie op. Ze ontwikkelen zich tot een soort embryo's en van daaruit weer tot plantjes.

embryo

Weefselkweek is een fascinerende methode met vele mogelijkheden. Toch blijft de 'gewone' vegetatieve vermeerdering standhouden in alle gevallen waarin dat goedkoper, (logistiek) gemakkelijker en sneller is.

Vegetatieve vermeerdering is van groot belang voor de glastuinbouw die jaarlijks miljarden nieuwe planten nodig heeft. Stekken doet een forse aanslag op de plant. Een stek droogt uit en kan te warm worden. Het eerste wat de stek doet, is daarom het evenwicht tussen verdamping en wateraanvoer herstellen: hij legt wortels aan. Dat is een hormonaal gestuurd proces, waar we invloed op uit kunnen oefenen. Ook enten is plantkundig gezien een ingewikkeld proces, dat verschillende fasen doorloopt. Soms lukt de vergroeiing niet. Hierover is nog niet alles bekend. Weefselkweek heeft de vegetatieve vermeerdering naar een hoger plan getild. Hierbij is de sturing via hormonen en klimaat optimaal.

Voor- en nadelen vegetatieve vermeerdering ten opzichte van zaaien

VOORDELEN	NADELEN
Manier om jeugdfase te omzeilen	Vermeerdering via zaad vaak goedkoper
Genetisch identiek materiaal (zelfde bloeitijdstip, zelfde hoogte enz.)	Zaad kun je bewaren; stekken nauwelijks
Je kunt de beste plant uitkiezen om te vermeerderen	Ziekten (vooral virus) gaan via vegetatieve vermeerdering gemakkelijker over
Nieuwe soorten of rassen kunnen met weefselkweek snel vermeerderd worden	Stekken bewortelen soms moeilijker
	Enten lukt soms slecht

SAMENVATTING