

# Vermeerdering

*Om de informatie in dit hoofdstuk te begrijpen, moet je de volgende onderwerpen kennen: basis biologie, fotosynthese, huidmondjes, bloeifysiologie, zaadfysiologie*

## Enorme behoefte aan nieuwe planten – inleiding

De tuinbouw heeft aan de lopende band nieuwe planten nodig. Het gaat om bijzonder grote aantallen. Zeventig miljoen gestekte kalanchoë's per jaar. Anderhalf miljard chrysantenstekken. Zo'n 35 miljoen tomatenplanten en 14 miljoen rozenplanten. Voor het maken van al die planten staan twee wegen open: generatieve (zaaien) en vegetatieve (stekken of enten) vermeerdering. Beiden hebben hun voor- en nadelen.

*Beeldsuggestie: foto bij plantenkweker van grote aantallen plantjes*

## Generatieve of vegetatieve vermeerdering – basis

Je kunt een plant op verschillende manieren vermeerderen, bijvoorbeeld zaaien, stekken, afleggen, enten, splitsen van bollen, schubben van lelies. Deze manieren vallen uiteen in twee categorieën:

- generatieve vermeerdering
- vegetatieve vermeerdering

Generatieve vermeerdering is geslachtelijke voortplanting. De eicel moet bevrucht worden door het stuifmeel en vervolgens moet het zaad zich ontwikkelen.

Bij vegetatieve vermeerdering is dat allemaal niet nodig. Je haalt een stuk van de plant en kweekt dat verder op. Veel planten vermeerderen zich van nature al vegetatief. Denk aan bolgewassen die kleine bolletjes maken of aardbeien die uitlopers maken. Een bijzondere manier van vegetatieve vermeerdering is weefselkweek. Hierbij gebruik je een erg klein deel van de plant.

### Voor- en nadelen vegetatieve vermeerdering ten opzichte van zaaien

Voordelen	Nadelen
Manier om jeugdfase te omzeilen	Vegetatieve vermeerdering is vaak duurder dan zaaien
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

Een doorslaggevend 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 tijdstip 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.

*Beeldsuggestie:*

## Stekken erg ingrijpend voor de plant – basis

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 de reserves uitgeput. Ze worden immers niet meer aangevuld uit de fotosynthese. Bovendien kan de temperatuur van de stek te ver oplopen als de verdamping geremd is.

De eerste focus van de stek ligt dus op herstel van het evenwicht. Voor een goede vochtvoorziening moet hij zo snel mogelijk wortels aanmaken.

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.

*Beeldsuggestie: foto van stekken met behulp van stekpoeder*

## Vorming van nieuwe wortels - verdieping

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. Dus: bij roos is het betere blad aan de stek te laten.

*Beeldsuggestie: foto uittreden nieuwe wortels uit stek?*

## Enten – basis

Enten betekent de combinatie van twee delen van verschillende planten: de ent en de onderstam. Het gebruik van onderstammen zakte in toen de tuinbouw massaal overging op substraatteelt. Ze dienden vroeger immers vooral als middel in de strijd tegen de bodemziekten. En daar heb je op substraat weinig last van. Toch is de laatste tijd juist weer een opmars te zien. Dat komt doordat gebruik van een onderstam een snel alternatief kan zijn

voor het relatief langzame veredelingsproces. Door een onderstam en een ent te combineren, combineer je bovendien de eigenschappen van beide.

Er bestaat niet één goede onderstam. Het is niet zo simpel dat de ent met de beste bovengrondse eigenschappen zomaar op de onderstam met de beste ondergrondse eigenschappen kan worden gezet en dat zo de beste plant ontstaat. Het gaat om de combinatie. Sommige rozenonderstammen hebben bijvoorbeeld een hoge cytokinineproductie. Als je daar een ras op ent, dat moeilijk uitloopt, werkt dat positief. De ent vormt meer bloemen. Maar als je er een ras op ent, dat zelf al gemakkelijk uitloopt, komen er juist te veel bloemen.

Onderstammen kunnen zorgen voor een betere ziekteresistentie, meer groeikracht, een hogere temperatuurtolerantie of zouttolerantie.

Gebruik van een onderstam ligt het meest voor de hand bij een langer durende teelt. Een rozenstruik die meerdere jaren meegaat, maakt zeer verschillende omstandigheden mee in de kas. Hij moet goed gedijen in de winter en in de zomer. Het is bijna niet mogelijk een ras te selecteren dat èn bovengronds en èn ondergronds onder alle omstandigheden optimaal functioneert. Dan is het beter eigenschappen van ent en onderstam te combineren.

Dat is tevens de reden dat onderstammen bij kortdurende teelten weinig meerwaarde hebben. Bij komkommer of chrysant is het gemakkelijker om een ras te kiezen dat precies geschikt is voor de omstandigheden van de gewenste plantperiode.

*Beeldsuggestie:??*

## Incomptabiliteit bij enten - verdieping

Het is verbazend wat je allemaal op elkaar kunt 'plakken' bij enten. Bij roos zijn onderstam en ent van verschillende soorten. Bij peer is de onderstam zelfs een ander geslacht. Toch vergroeien ze zonder problemen.

Des te verbazender is het daarom dat twee rassen van dezelfde soort soms juist niet vergroeien. Dat heet entingsincomptabiliteit. Soms is de oorzaak duidelijk aanwijsbaar, maar soms ook helemaal niet.

Er kan een simpele oorzaak zijn, bijvoorbeeld dat de cambia (rijtjes snel delende cellen) van onderstam en ent 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 vergroeien. 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.

Daarnaast komen nog tal van gevallen voor, waarin het onduidelijk is waarom de vergroeiing niet lukt. Zo kan het voorkomen dat je op papier een ideale combinatie van bovengrondse en wortleigenschappen weet te selecteren maar dat de twee onderdelen in de praktijk niet willen vergroeien.

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

*Beeldsuggestie: foto slecht vergroeide ent??*

## Weefselkweek – basis

In vitrocultuur of weefselkweek is snelle vermeerdering van kleine stukjes plant in reageerbuizen of potjes in het laboratorium. Deze methode 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 dosering van hormonen 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.

De voornaamste methoden zijn:

- meristeemcultuur
- axillaire scheutvorming
- scheutvorming uit callus
- vermeerdering uit losse cellen.

Bij meristeemcultuur 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.

Een andere weg is om eerst callus (ongedifferentieerd weefsel) te laten ontstaan en daar later scheuten uit te laten differentiëren. 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.

*Beeldsuggestie: foto of filmpje weefselkweeklab*