

SOORTSKRUISINGEN BIJ DELPHINIUM¹⁾

door

R. A. H. LEGRO

(Laboratorium voor Tuinbouwplantenteelt, Landbouwhogeschool, Wageningen)

Het geslacht *Delphinium* is te verdelen in 2 groepen, n.l. de éénjarige en de overblijvende soorten en cultuurvormen. Aandacht wordt thans besteed aan de overblijvende soorten en vormen, welke hier te lande zeer gevraagd zijn als borderplant.

Sedert John Parkinson in 1640 als eerste de *Delphinium elatius flore plena* in cultuur had, zijn eeuwen verstreken. Eeuwen, waarin de kwekers van vaste planten niet hebben stil gezeten. Zij hebben, vooral in de laatste halve eeuw, kans gezien een sortiment op te bouwen, dat, wat West-Europa betreft, tussen 200 en 300 variëteiten omvat. Een dergelijk royaal sortiment zou doen vermoeden, dat ook het kleurengamma zeer uitgebreid moet zijn. Dit gaat slechts ten dele op, want wel vertonen de riddersporen een zeer grote variatie in tinten, doch zij hebben slechts blauw, violet en wit als hoofdkleuren. Wel heeft *D. ruysii* „Pink Sensation” een oud-rose bloem van het belladonna-type, doch uitgesproken rood of geel ontbreekt toch ten enen male. Beschouwen we het sortiment nog wat kritischer, dan blijken er meer gebreken te bestaan. Zo zijn alle variëteiten vatbaar voor meeldauw (*Erysiphe polygoni*). Zo heeft het gros der variëteiten een veel te brosse of slappe stengel om in het winderige, Hollandse klimaat stand te houden, terwijl het hanteren van de *Delphinium* als snijbloem uitgesproken teleurstellend is, door het snelle uitvallen der bloemen.

Met deze feiten voor ogen werd in 1953 op het Laboratorium voor Tuinbouwplantenteelt te Wageningen de veredeling van *Delphinium* ter hand genomen. Als doel werd gesteld het, eventueel trapsgewijze, verkrijgen van een rode en een gele, grootbloemige, overjarige, winterharde en meeldauwresistente tuinvariëteit, tevens geschikt als snijbloem. Het bleek, dat voor het verkrijgen van deze eigenschappen 4 soorten voldoende waren, en wel:

(1) *Delphinium elatum*, waarvan de gekweekte variëteiten het overgrote deel van het huidige sortiment vormen. Eigenschappen o.a.: fraaie trosvorm, grootbloemig, dubbelbloemig, winterhard, 1—2 m hoog.

¹⁾ Mededeling op de vergadering van de Theoretische Afdeling van de Nederlandsche Genetische Vereeniging te Utrecht, 15 november 1958.

(2) *D. nudicaule*, afkomstig uit Noord-Californië. Eigenschappen o.a.: snelle groei, oranje-rode bloemkleur, 30—50 cm hoog.

(3) *D. cardinale*, afkomstig uit Zuid-Californië. Eigenschappen o.a.: trage groei, meeldauwresistent voor 96 %, rode bloemkleur, 1.50—2.20 m hoog.

(4) *D. zalil*, afkomstig uit Iran. Eigenschappen o.a.: zeer taaistengel, zeer winterhard (voor winterrustverbreking is beslist kou nodig), zwavelgele bloemkleur, fraaie trosvorm, 1—1.30 m hoog.

Nu zijn deze soorten al geruime tijd bekend en men heeft dan ook vele malen getracht de rode soorten met de *elatum*-variëteiten te kruisen. Doch indien er al enkele zaailingen van de zeer weinige zaden werden verkregen, zo bleken de hard-paarse F₁-planten volkomen steriel te zijn en bleef de rode *Delphinium* een droombeeld.

De oorzaak van deze steriliteit nu is gelegen in het feit, dat de wilde soorten diploid zijn met $2n = 16$, de *elatum*-variëteiten tetraploid met $2n = 32$ en de node gevormde hybriden triploid met $2n = 24$. Toen ook uit eigen pogingen bleek, dat er inderdaad een kruisingsbarrière bestond tussen diploïde wilde soorten en de tetraploïde cultuurvariëteiten, werd getracht door middel van colchicine de eerste tetraploid te maken. Dit lukte in eerste instantie zeer vlot met *D. nudicaule*. Pas vorig jaar werd ook *D. cardinale* tetraploid verkregen, doch tot op heden bleven onze pogingen met *D. zalil* vergeefs. De tetraploïde *D. nudicaule*, die veel grotere bloemen heeft dan de diploïde, werd in 1955 gekruist met *D. elatum* „New Time”. Uit 197 kruisingen werden 55 zaden gewonnen, die later 8 purperbloeiende planten gaven. Dit kruisingsproduct was eerst praktisch steriel, doch tijdens het tweede bloeijaar werden ruim 1200 zaden van 2 planten verkregen, die na uitzaai een 1000-tal zaailingen opleverden.

Deze F₂, waarvan uiteindelijk ruim 700 planten bloeiden, toonde een bonte mengeling van kleuren en vormen. Er was van alles bij, behalve het gezochte grootbloemige, rode type. Bepaalden wij ons tot de rose en oranje-rode vormen tegenover de andere kleuren, dan viel een splitsing waar te nemen van 1 : 35. Doch wat bloem-, tros- of bladtype betrof, was er door de vele overgangstypen geen touw aan vast te knopen. Dit noopt tot voorzichtigheid met het aannemen van genoemde verhoudingen als wetmatigheid. Veel eerder moet deze splitsing als toevallig overeenkomend met een monofactoriële splitsing op tetraploid niveau worden beschouwd. In elk geval is van sommige planten het bloemtype van de kleur al veel beter dan van de oud-rose *D. ruysii* „Pink Sensation”.

De reciproke kruising *D. elatum* var. x *D. nudicaule* leverde uit 352 kruisingen 6 zaden op, die niet kiemden. Zij moet als niet mogelijk worden beschouwd.

Zoals eerder genoemd gelukte het niet direct om *D. cardinale* tetraploid te maken. Dit kwam hoofdzakelijk door de slechte groei van deze soort, welke, in combinatie met het na-effect van colchicine, praktisch alles te gronde deed gaan, terwijl wat overbleef diploid bleek. De gedachte ging uit naar een combinatie van *D. nudicaule*, die goed groeide en vlot tetraploid werd en *D. cardinale*, die meeldauwresistent was. Deze kruising gelukte: uit 50 kruisingen kwamen 54 zaden, die voor 99 % kiemden. De zaailingen werden met colchicine behandeld en gaven voor 40 % tetraploïde nakomelingen. De resterende diploïden waren steriel, ofschoon er een goede bivalentenvorming was te constateren en de meiosis normaal leek. Als bijkomstigheid zij vermeld, dat tussen de ruim 1100 tetraploïde nakomelingen met $2n = 32$, 1 kleinbloemige

plant werd gevonden met $2n = 16$, die als haploide tetraploide moet worden beschouwd. Zij is namelijk geheel anders van constitutie en is bovendien gedeeltelijk fertiel! De tetraploide soortskruising *D. nudicaule* x *D. cardinale*, die we in den vervolge voor het gemak met *D.n.c.* zullen aanduiden, geleek sterk op *D. cardinale*, zij het dan inderdaad met de gewenste goede groei en tevens groter van bloem.

Inmiddels werd, met dit goede resultaat voor ogen, *D. zalil* met *D. cardinale* gekruist. Het resultaat overtrof de verwachtingen: van slechts 53 kruisingen werden 1050 zaden verkregen, die voor 95 % kiemden. De direct op de zaailingen toegepaste colchicinebehandeling reduceerde hun aantal tot 80 stuks, waaronder zich 3 tetraploiden bevonden. De F_1 -planten geleken qua bouw, bladvorm en bloemtros zeer veel op *D. cardinale*, de vader. Doch de bloemkleur van de diverse planten varieerde van rose-geel tot diep steenrood, terwijl oud-rose en appelbloesemkleur voor meer dan de helft voorkwamen. Er waren kleine smalle tot vrij grote, brede bloemen. De bloemvorm geleek sterk op *D. zalil*, speciaal wat betreft de adering van de bloembladen. De 3 tetraploiden hadden de grootste bloemen en de typische zwaluwstaartvormige spoor, die hier evenals bij *D.n.c.* alleen bij de tetraploiden werd opgemerkt. De tetraploiden hadden gele meeldraden, die overvloedig stuifmeel leverden, de diploiden hadden òf rode platte, òf gele meeldraden, waarbij de rode totaal geen stuifmeel bevatten en de gele nog iets te zien gaven. Bestuiving met dit haploide stuifmeel gaf echter nimmer zaadzetting. Ook deze soortskruising was diploid steriel. Van de tetraploiden werden met moeite een 40-tal zaden verkregen, die 35 planten leverden. Slechts 1 plant overleefde het uitplanten in het warenhuis en gaf dit jaar een paar bloempjes, die lichtrose van kleur waren. Zelfbestuiving leidde tot niets en ook deze plant stierf.

Bij *D.z.c.* (*D. zalil* x *D. cardinale*) diploid was de meiosis zeer onregelmatig, veelvuldig werden meerdere univalenten en non-disjunctions waargenomen. Bij *D.z.c.* tetraploid was de meiosis normaal en werd slechts een enkele maal een univalent waargenomen. Tussen de tetraploiden werd nog een triploid gevonden met een zeer fraaie bloemkleur, n.l. rose-rood, welke echter ook volkomen steriel was.

De praktische betekenis van de soortskruising *D.z.c.* is dat zij als snijbloem 10—12 dagen is goed te houden en dan ineens uitvalt, terwijl de tuinvariëteiten al na 1 of 2 dagen bloempje voor bloempje beginnen uit te vallen. Daarnaast is de bloem zeer decoratief en geschikt voor verwerking in bloemstukjes. Bovendien geeft de plant in tegenstelling met *D. zalil* en *D. cardinale* maandenlang een groot aantal bloeistengels en is dus zeer productief. Inmiddels wordt dan ook getracht opnieuw deze kruising als tetraploid te verkrijgen.

Met *D.n.c.* en *D.z.c.* werd tenslotte verder gewerkt als kruisingspartners van de *elatum*-variëteiten. Het merkwaardige feit deed zich voor dat deze tweevoudige soortskruisingen beide slechts in één richting gelukten en wel tegengesteld aan elkaar. Gekruist met *D. elatum*-variëteiten gaf *D.n.c.* alleen als moeder veelvuldig nakomelingen, terwijl *D.z.c.* dit alleen deed in de functie van vader. De nakomelingen van *D.n.c.* x *D. elatum* zijn redelijk fertiel, doch die van *D. elatum* x *D.z.c.* zijn steriel.

Zoals gezegd zijn *D. elatum*-variëteiten kruisbaar met *D. nudicaule*, *D.n.c.* en *D.z.c.* mits deze tetraploid zijn. Doch ook gelukten de terugkruisingen met de ouders, terwijl naast *D.z.c.* ook de reciproom *D.c.z.* gelukte, alsmede

D. (n.e.) . (n.c.) en reciprook en *D. (n.c.) . (z.c.)* en reciprook. Hier werden dus 3 soorten in 1 kruisingsprodukt verenigd. Het lukte echter niet om *D. zalil* met *D. nudicaule* te kruisen. Evenzo faalden de kruisingen tussen *D. elatum*-variëteiten en de kunstmatig tetraploid gemaakte, eenjarige, rode *D. ajacis*.

Wat de genetica betreft het volgende. De vele overgangsvormen qua vorm en kleur, die men in de nakomelingsschappen van deze soortskruisingen vindt, maken het zeer moeilijk zo niet onmogelijk conclusies uit de resultaten te trekken. Doch gezegd kan worden dat de door ons gewenste kenmerken dubbelbloemigheid, rode bloemkleur en meeldauwresistentie recessief zijn. Wat de meeldauwresistentie betreft was het recessieve karakter reeds bekend uit de soortskruising *D. cardinale* x *D. uliginosum* die in de U.S.A. door Mehlquist werd verricht.

De taaistengeligheid en de bloemblad-adering van *D. zalil* zijn dominant, terwijl de bloemgrootte intermediair vererft en wel bij kruisingen met *D. nudicaule* meer naar het kleinbloemige en bij kruisingen met *D.n.c.* en *D.z.c.* meer naar het grootbloemige type.