

BASTAARDERING BIJ MOSSEN

door R. van der Wijk

In het voorjaar van 1954 heb ik tezamen met Mr. E.C. Wallace aan de kant van een toen droge sloot te Glimmen (bij Groningen) de bastaarden met jonge kapsels gevonden van *Pogonatum nanum* (Hedw.) Beauv. en *Pogonatum aloides* (Hedw.) Beauv., groeiend tussen beide ouders. In het daaropvolgend najaar inspecterend met Miss J. Taylor vonden wij de kapsels volledig ontwikkeld. Bovendien konden we op de scheve kant een zônering vaststellen: *Pogonatum nanum* met urnvormige kapsels groeide het laagste, *P. aloides* met langwerpige kapsels bovenaan en de bastaarden verspreid ertussen. Deze vondst was niet de eerste in ons land. Jaren geleden werden ze in Velp gevonden door Prof. Florschütz, maar daar is de vindplaats nu tot een woonwijk geworden. Toch geeft bovenstaande mij aanleiding iets meer van bastaardering bij mossen te vertellen, om daarna de gevonden bastaarden aan een nadere beschouwing te onderwerpen.

Bastaardering bij bladmossen is een zeer bijzonder geval in het plantenrijk. Dit is het gevolg van het voorkomen van twee morfologisch goed ontwikkelde generaties, de sporophyt en de gametophyt, waarvan de eerste gedurende haar gehele bestaan verbonden blijft met en half parasitisch leeft van de gametophyt. Daarbij heeft tevens een fasewisseling plaats, zodat de gametophyt in al zijn celkernen g chromosomen heeft (haploïde fase), terwijl de cellen van de sporophyt 2 stellen van g chromosomen hebben (diploïde fase). Het enkele stel chromosomen in de gametophyt maakt dat hier geen sprake is van dominantie of recessiviteit, een geval dat vrijwel nergens anders dan bij de mossen behoorlijk bestudeerd kan worden.

De bryoloog-systematicus, die een mosplant bestudeert met kapsels, onderzoekt zowel de gametophyt als de sporophyt. En toch vormen beide in genetisch opzicht geen eenheid. De sporophyt ontstaat na de bevruchting van de eicel door een spermatozoïde. In het gehele dierenrijk en bij de meeste planten rekent men, dat met de bevruchting het nieuwe individu ontstaat. Genetisch gesproken is dus de sporophyt de dochtergeneratie (F_1) van de ouders (P). De scheiding tussen de mosindividuen ligt tussen de gametophyt en de sporophyt, een nieuw individu begint met

de bevruchte eicel en niet met een spore (zoals de natuur ons wil suggereren). Nu lijkt het alsof dit ook het geval is bij de zaadplanten in zoverre het zaad het nieuwe individu voorstelt, maar dit is slechts schijn. Immers uit de bevruchte eikern bij de zaadplanten ontstaat uitsluitend het embryo, de jonge plant, de rest van het zaad: zaadhuid, zaadpluis, vleugels etc. zijn delen afkomstig van de moederplant en men kan deze kenmerken dus terecht voegen bij die van de oude plant. Alleen de kenmerken van het embryo behoren tot de F_1 , maar deze worden nooit gebruikt. Hetzelfde verschijnsel treffen we bij de mossen aan, in zoverre het huikje een uitgegroeide archegoniumwand is en dus van vóór de bevruchting dateert en haploid is, deel van P . Daarentegen behoren de kenmerken van de seta, van het kapsel en het peristoom tot de morfologie van het nieuwe individu (te vergelijken met het embryo der zaadplanten), ze zijn dus geen kenmerken van de bebladerde mosplant, waarop het kapsel zich bevindt. De sporen uit het kapsel (F_1) vormen nieuwe gametofyten, die dus ook tot F_1 behoren. De opeenvolging bij een mosplant is genetisch:

$$\left| P \text{ (sporophyt)} + P \text{ (gametophyt)} \right| \quad \left| F_1 \text{ (sporophyt)} + F_1 \text{ (gametophyt)} \right|$$

bevruchting enz.

terwijl in de natuur de scheiding juist anders ligt en wel:

$$P \text{ (sporophyt)} \left| P \text{ (gametophyt)} + F_1 \text{ (sporophyt)} \right| \quad \left| F_1 \text{ (gametophyt)} \right|.$$

Terwijl we een gametophyt (P) zouden moeten bestuderen met de eraan voorafgaande sporophyt (P), kunnen we in werkelijkheid niet anders doen dan tegelijkertijd bekijken de gametophyt (P) met de erop volgende sporophyt van F_1 .

Hoewel dit laatste theoretisch onjuist is, zou het zeer wel mogelijk zijn, dat deze verwisseling geen praktische bezwaren oplevert, omdat we toch tot dezelfde conclusies zouden komen. Dit nu is in vele gevallen waar, n.l. als de sporophyt der P -generatie volkomen identiek is met de sporophyt der F_1 -generatie of anders gezegd als de beide genomen van g chromosomen geheel gelijk zijn. Zodra er echter sprake is van bastaardering, dan wordt het anders, dan verschilt de sporophyt der F_1 belangrijk van de sporophyt der P -generatie en dan hoort dus het gesteelde kapsel niet bij de gametophyt waarop ze groeit. Er zijn dan twee verschillende gametofyten nodig geweest, die

die éne hybride sporophyt voortgebracht hebben, hoewel het kapsel zich slechts op één van die twee gametophyten bevindt, n.l. die welke het archegonium met eicel geleverd heeft.

Laat ik dit nog even toelichten aan de bastaarden in Glimmen gevonden. Daar waren slechts twee soorten gametophyten, n.l. die van *Pogonatum nanum* en *Pogonatum aloides*, maar vier soorten sporophyten (of liever nog meer, want de sporophyten door bastaardering ontstaan variëren sterk door grootte en voorkomen). Die vier soorten sporophyten zijn ontstaan uit:

- 1) *nanum* ♀ × *nanum* ♂ 2) *aloides* ♀ × *aloides* ♂
- 3) *nanum* ♀ × *aloides* ♂ en 4) *aloides* ♀ × *nanum* ♂

De beide laatste sporophyten zijn de zogenaamde reciproke bastaarden, die misschien tegen de verwachting in wel degelijk verschillend blijken te zijn. De oorzaak van deze verschillen kan liggen in de invloed van de moeder-gametophyt op de groeiende bastaard-sporophyt, maar zekerheid hieromtrent hebben we nog niet. De bastaardering begint met de sporophyt, de gametophyten zijn nog zuivere *nanum*- of *aloides*-planten, zodat de eerste bastaard een *nanum*-gametophyt is met een afwijkend kapsel en de andere bastaard een *aloides*-gametophyt met een ongewone sporophyt.

Vroeger, toen men deze vormen niet als bastaarden herkende, heeft men ze opgevat als variëteiten van de betreffende mossensoort, aangegeven door de gametophyt. De bastaard *nanum* ♀ × *aloides* ♂ werd beschreven als *Pogonatum nanum* (Hedw.) Beauv. var. *longisetum* Br. et Sch. en de reciproke bastaard als *Pogonatum aloides* (Hedw.) Beauv. var. *minimum* (Crome) Limpr. De afwijkingen van deze variëteiten kunnen alleen verschillen in het kapsel betreffen, de var. *longisetum* van *P. nanum* heeft 4-5 cm lange gekronkelde setae, terwijl het kapsel langwerpig, bijna cilindervormig is en de kapselepidermis sterk papilleus zoals bij een kapsel van *P. aloides*. Wel wordt nog vermeld dat de bladen langer zijn van de variëteit dan van de stamvorm, iets wat op een verkeerde waarneming moet berusten, omdat de bebladerde mosplant een zuivere *P. nanum* moet zijn. De var. *minimum* van *P. aloides* heeft een veel kortere seta dan *aloides*, terwijl het kapsel ovaal is. Verder worden dan nog als verschillenmerken opgegeven: vilt van het huikje onder het kapsel samenkomend en tegen de seta aangedrukt. Dit huikje is echter

een deel van de gametophyt, dus een zuiver aloides-huikje. Als nu het bastaardkapsel kleiner is en het huikje gewoon ontwikkeld, lijkt het natuurlijk dat thans het huikje het hele kapsel omsluit, wat bij aloides zelf niet het geval kan zijn.

De vraag is nu hoe de sporen der bastaardkapsels zich gedragen. Als die gewoon kunnen ontkiemen zullen er ook tussenvormen bij de gametophyten optreden, iets wat tot nu toe niet in de natuur is waargenomen. Om zich hierover zekerheid te verschaffen zouden de mosbastaarden in cultuur genomen moeten worden en zouden de sporen afzonderlijk op hun kiemkracht onderzocht moeten worden. Plannen om dit te doen in het Botanisch Laboratorium te Groningen heb ik wel, maar het eerste jaar is het in het leven houden van mossen en bastaarden mislukt. Misschien dat dit in de toekomst beter zal gaan. Wel wil ik hier nog één waarneming vermelden: de kapsels van de tweede bastaard, dus die van aloides ♀ × nanum ♂ (= *P. aloides* var. *minimum*) hadden veelal geen ronde, maar schijnbaar kantige kapsels. In werkelijkheid bleken de wanden ingedrukt, doordat er geen of weinig sporen in de kapsels aanwezig waren. Hieruit zou de conclusie getrokken kunnen worden, dat de fertiliteit van de sporen van dit bastaardkapsel kleiner is dan normaal, een verschijnsel, dat bij de bastaardering van hogere planten zich ook vaak uit in een verminderde of een verdwenen fertiliteit der zaden.

Tenslotte nog een opmerking voor de systematicus. Wanneer men in het herbarium twee mossoorten vindt, waarvan de gametophyten vrijwel overeenstemmen, maar de sporophyten in min of meerdere mate verschillen, moet men er altijd op verdacht zijn, dat hier sprake kan zijn van hybridisatie. Het zal dan in het algemeen zo zijn, dat de veel voorkomende vorm der sporophyt de normale plant voorstelt en de zelden gevonden soort met afwijkende kapsels een bastaardnatuur heeft. Het zal echter zeer moeilijk blijven hier in bepaalde gevallen tot een definitieve uitspraak te komen.