

Nog even resumeerend, blijkt dus, dat we hier aantreffen de volgende soorten: *Carex pulicaris* L., *dioica* L., *disticha* Huds., *arenaria* L., *vulpina* L., *muricata* L., *diandra* Schrk., *paniculata* L., *remota* L., *Boeninghausiana* Whe., *stellulata* Good., *leporina* L., *elongata* L., *canescens* L., *stricta* Good., *gracilis* Curt., *Goodenoughii* Gay, *limosa* L., *glauca* Murr., *pallescens* L., *panicea* L., *strigosa* Huds., *pilulifera* L., *tomentosa* L., *flava* L., *Oederi* Ehrh., *rostrata* Stokes, *silvatica* Huds., *fulva* Good., *pseudocyperus* L., *vesicaria* L., *riparia* Curt., *acutiformis* Ehrh., *lasiocarpa* Ehrh., *hirta* L.

Nijmegen, Dec. 1923.

J. KERN.

B. REICHGELT.

TH. REICHGELT.

UIT DE WERELD DER BLADMOSSEN.

V. VEGETATIEVE VERMEERDERING.

IN het eerste opstel over het Katharinamos hebben we de geslachtelijke ontwikkeling van dat bladmos nagegaan en gezien, dat die gevolgd werd door de sporenvormende generatie, die op ongeslachtelijke wijze sporen voortbracht. Sporenvorming is niet mogelijk, dan ná de bevruchting van de eicel van het archegonium met een spermatozoïde. Dus hoewel de sporen werkelijk ongeslachtelijk ontstaan, is er zoo'n innig verband met de geslachtelijke voortplanting, dat deze twee niet van elkaar te scheiden zijn. De bevruchting, waar geen sporenvorming op volgt, is geen voortplanting.

Bovendien is hier bij de mossen tusschen beide generaties een ander, interessant verband. De sporophyt is nl. niet tot een zelfstandig leven in staat, doordat ze bijna geheel het bladgroen mist. Slechts een klein gedeelte aan den hals kan assimileeren. De meeste voedingsstoffen moeten dus opgenomen worden en wel uit de oude bebladerde mosplant, waarmee de sporophyt vast verbonden blijft. Het sporendoosje woekert dus op de gewone mosplant, zooals het warkruid op de heide. Op het eerste gezicht zou niemand hier aan gedacht hebben. Hij zou mosplant en kapsel als één geheel hebben opgevat. Door vergelijking echter met de varens is men tot deze opvatting gekomen. Daar toch zijn én voorkiem én varenplant beide gescheiden en groen — kunnen zich zelfstandig door het leven slaan.

Hoewel dus de sporenvorming op zichzelf ongeslachtelijk geschiedt, is er toch een bevruchting aan voorafgegaan, *moet* er aan voorafgegaan zijn — zoodat uit de aanwezigheid van kapsels af te leiden is, dat de plant in staat is tot geslachtelijke vermeerdering en dus eenigen tijd te voren antheridiën en archegoniën heeft gedragen.

Daar staan nu een groot aantal mossen tegenover, die bijna nooit sporen vormen. Er zijn zelfs algemeen voorkomende soorten onder. Om enkele voorbeelden te noemen: de op blz. 311 afgebeelde *Hylocomium squarrosum* heb ik nog nooit met kapsels gevonden. In de Prod. Fl. Bat. staat vermeld, dat dit eenige keeren gebeurd is in Friesland, bij Groningen, Nijmegen en Haarlem. Als ge nu weet dat dit mos *overal* op zand en kleigrond te vinden is en het voorkomen van kapsels als zeldzaamheid juist in de eerste plaats opgeteekend wordt, dan kunt ge ongeveer nagaan, hoeveel % werkelijk kapsels zullen gehad hebben. Als ge er eens op letten wilt, mededeeling en opzending van enkele exemplaren zou ik ten zeerste op prijs stellen. Bij het naslaan in de Mosflora van Garjeanne zult ge meerdere mossoorten vinden, waarvan vermeld wordt: kapsels in Nederland niet of zelden gevonden. Velen behooren tot de groote familie der *Hydnaceën*. In de vorige aflevering vindt men o.a. afgebeeld *Scleropodium purum* en *Thuidium tamariscinum*. Beide zult ge zeer zelden met kapsels aantreffen. Evenmin vindt ge ze vaak bij de in fig. 1 afgebeelde *Racom-*

trium canescens, een licht grijsgeelgroen mos, dat op zandverstuivingen veel voorkomt.

De eerste vraag, die te beantwoorden valt, is, of we de oorzaak van dit geen kapsels dragen ook kennen. Het antwoord is negatief. Wel is opgevallen, dat het verschijnsel het meest bij tweehuizige soorten voorkomt. De overbrenging van de spermatozoiden zou dan te moeilijk zijn. Daar staat echter tegenover, dat er ook vele tweehuizige soorten (denk b.v. aan *Polytrichum*) zijn, die steeds rijkelijk kapsels voortbrengen.



Fig. 1. *Racomitrium canescens*.

De hoofdvraag echter is, hoe deze mossen dan in ons land standhouden en zich verspreiden. Hierbij doet zich hetzelfde verschijnsel voor als bij de hogere planten. Iedereen weet, dat waterpest in ons land nooit vruchten en zaad vormt, dat *Lemna* bijna nooit bloeit en toch vinden we die plantjes overal in de slooten. Dat komt door de enorme vegetatieve of ongeslachtelijke vermenigvuldiging. Nu heeft men opgemerkt, dat die gewoonlijk des te grooter is, naarmate de geslachtelijke het aflegt. Bij de mossen is het eveneens zoo. In het volgende hoop ik enkele voorbeelden te geven, waarbij tevens de veelzijdigheid van

deze voortplantingswijze tot uiting zal komen.

De voornaamste manier is tevens de eenvoudigste. Heel veel liggende mossen b.v., *Hypnaceen* hebben een rijke vertakking — ze spreiden die takken horizontaal uit. Overal waar de stengeltjes met den bodem in aanraking blijven, ontstaan rhizoiden. De takken groeien aan het eene einde steeds door, aan het andere einde sterven ze af. Is dit afsterven tot een vertakking genaderd, dan wordt elke tak zelfstandig. Het geheel van planten blijft een zode vormen.

Deze wijze van vermeerdering komt dus het meest tot haar recht als er een rijke vertakking is. Dit is bij een groote groep van mossen het geval nl. de *Pleurocarpi*. Deze staan dan tegenover de *Musci Acrocarpi*. Naar de oudere indeeling zijn deze beide de

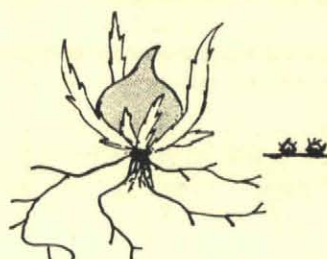


Fig. 3. *Ephemerum serratum* cleistocarp mos.
Rechts: Natuurl. grootte.

ondergroepen der *Musci Stegocarpi* (kapsels met deksels). Er bestaan echter tusschen de groepen verschillende overgangen en tegenwoordig wordt de indeeling niet als een natuurlijke, doch als een kunstmatige opgevat. Er wordt gezocht naar een systeem, waarin de natuurlijke verwantschap de bepalende factor is. Een proeve in die richting heeft FLEISCHER gedaan in zijn „*Musci von Buitenzorg*”. Daarop kom ik bij de bespreking van het peristoom in de volgende aflevering terug.

De genoemde groepen zijn echter in het begin voor een overzicht van de mossen heel geschikt. Ik geef hier het in Garjeanne gevolgde systeem in korte trekken weer:

1. *Sphagnales*: hiertoe behooren enkel de veenmosses, onder het microscoop aan de bladstructuur (afwisseling van levende groene en grootere water- of luchtbevattende doode cellen) direct te herkennen (fig. 2).
2. *Andreaeales* { kleinere groepen, in ons land elk door slechts één zeldzame soort
3. *Archidiales* { vertegenwoordigd.

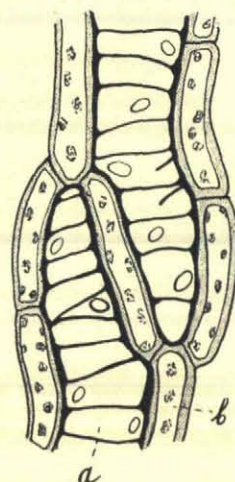


Fig. 2. Blad van *Sphagnum*,
a. doode, water bevattende cellen.
b. Levende, groene cellen.

4. *Bryales*

- 41 Cleistocarpae: geen deksel, de sporen komen vrij door rotting van de kapselwand b.v. *Ephemerum* (fig. 3).
 42 Stegocarpae: een deksel aanwezig.
 421 Acrocarpae: stengel met een bepaalden groei, kapsels eindstandig o.a. Polytrichaceeën, *Funaria* (fig. 4).
 422 Pleurocarpae: stengel met onbepaalden groei, kapsels vele, aan korte zijtakken, o.a. Hypnaceeën (fig. 5).

In het eerste opstel hebben we eveneens gezien, dat de spore begon met de vorming van wierachtige, vertakte draden, die tezamen het *protonema* vormden. Hieraan ontstonden dan de mosknoppen, waaruit de bebladerde stengeltjes opgroeiden. Zoo'n protonema kan zich sterk vertakken, vele mosknoppen vormen en zodoende kunnen uit één spore vele plantjes ontstaan, tenzij men zegt: een mosplant is alles wat uit één spore komt. Theoretisch is dit laatste heel mooi, maar practisch onmogelijk uit te maken, omdat het protonema in de meeste gevallen slechts zoolang levend blijft tot de bebladerde plant zichzelf kan redden. Bij enkele kleinere soorten biedt het protonema langer weerstand en haar aanwezigheid vormt zelfs een kenmerk voor het bepalen van de naam der soort. Dit is o.a. het geval bij *Ephemerum* (fig. 3). Ook bij *Pogonatum aloides* (zie blz. 280) is 't protonema vrij levenslustig en bedekt de ruimte tusschen de stengeltjes met een groen waas.

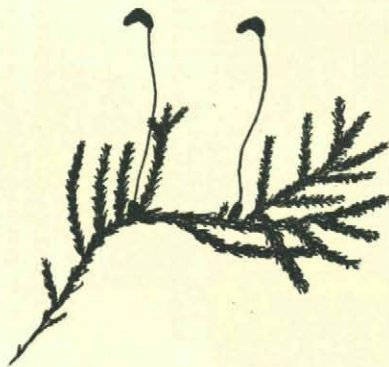


Fig. 5. *Brachythecium rutabulum*
Pleurocarp mos.

Niet alleen de sporen hebben dit vermogen tot protonemavorming — maar *alle* deelen van de mosplant bezitten het. Zoo kan een blaadje van *Funaria hygrometrica* van de plant losgemaakt en vochtig gehouden in het licht enkele cellen doen uitgroeien tot protonemadraden, waaruit weer mosplanten opschieten. Dit protonema wordt, in tegenstelling met dat uit de sporen secundair protonema genoemd. Er zijn voldoende proeven genomen met stengelstukken, paraphysen, bladen, rhizoïden enz. om te kunnen zeggen dat *alle* cellen van een mosplant bij bepaalde omstandigheden in staat zijn tot vorming van secundair protonema. In den grond der zaak zijn het losgemaakte deelen, dus stekken.

Zelfs de deelen van de sporophyt, kapselsteel en onrijp kapsel, zijn in staat protonema te vormen. Dit heeft echter ondanks dezelfde uitwendige gedaante, andere eigenschappen, omdat het *na* de bevruchting ontstaat, terwijl het vorige protonema *voor* de vereeniging van eicel en spermatozoïde uitgroeide. Het zou me echter te ver voeren, hierop in te gaan.

Vele bladmossen hebben behalve deze algemeene, nog bijzondere inrichtingen voor vegetatieve voortplanting. De algemeene naam voor de gevormde deelen is broedlichaam-



Fig. 4. *Funaria*
hygrometrica.
Acrocarp mos.

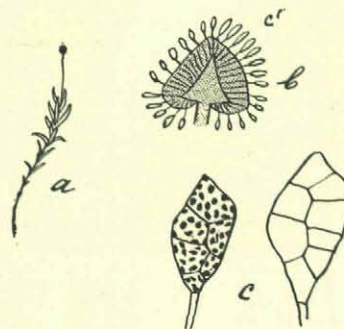


Fig. 6. *Aulacomnium androgynum*.
a. plant.
b. doorsnede door het kopje.
c. broedknoppen, sterk vergroot.

pje of broedknop. Het duidelijkste voorbeeld hiervan treffen we aan bij *Aulacomnium androgynum*, afgebeeld in fig. 6. Bij *a* zien we de plant iets vergroot. Aan den top van het stengeltje zit een steeltje (pseudopodium) en hierop met een bolletje kleine groene korreltjes.



Fig. 7. *Georgia pellucida*; bij *a*. kelk met broedknoppen.

De verbreding van het steeltje is driehoekig (*b*) maar er zitten zooveel broedknopjes op, dat het geheel een bolletje, zoo groot als een speldeknoop lijkt. Elk korreltje is gesteeld, bestaat uit een aantal rijk met chlorophyl en reservestoffen gevulde cellen (fig. 6c) — en kan tot een nieuwe mosplant uitgroeien.

Daar de plaats van deze broedknoppen dezelfde is, als waar zich bij een acrocarp mos de kapsels ontwikkelen, ligt het voor de hand, dat hier een wisselwerking plaats vindt: er zijn òf broedknoppen òf kapsels. De groeiplaats schijnt hier invloed uit te oefenen. In ons land wordt het plantje het meest met broedknoppen gevonden.

Hetzelfde vinden we bij *Georgia pellucida* (= *Tetraphis pellucida*). Hier zit echter om het bolletje broedknoppen een aantal blaadjes, als een kelk (vergelijk fig. 7).

Dergelijke broedlichaampjes vinden we nu bij verschillende mossen op allerlei plaatsen. Zoo zitten ze bij *Bryum erythrocarpum* in de bladoksels verscholen (fig. 8). Eveneens is dit het geval bij het veel op boomen voorkomende *Zygodon viridissimus*. Bij verschillende soorten van de geslachten *Barbula* en *Grimmia* zitten ze op de bladen.

Tenslotte wil ik nog wijzen op het voorkomen van broedtakken. De Duitschers zeggen „Bruchäste”. Het duidelijkst zijn ze bij het geslacht *Campylopus*. Een zode van dit mos is bedekt met de toppen van stengeltjes en zijtakken, die gemakkelijk afbreken (fig. 9). Het zwanenhalsmos is er aan te herkennen. Terwijl de „Bruchäste” hier niet bijzonder gevormde stengeldeelen zijn, komen bij *Dicranum flagellare* in de oksels der bovenste bladen afwijkende korte takjes voor, die eveneens gemakkelijk loslaten en in een geschikte omgeving (fig. 10) uitgroeien tot een nieuwe plant. Wie deze

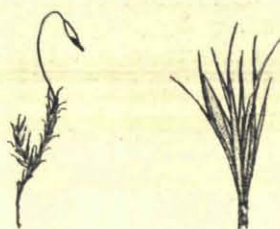


Fig. 9. *Campylopus*. Plant en broedtak.

Dicranum-soort vindt, zou me zeer verplichten tot opzending van een zode (in de Prod. Fl. Bat. vermeld van Ede en Limburg).

Uit deze veelvormigheid van de verspreidingswijze aan den éénen kant en de groote toepassing ervan bij de verschillende mossen aan den anderen kant, is de enorme verspreiding te verklaren ook van die soorten, die zelden of nooit kapsels dragen.

Meppel.

R. v. D. WIJK.

(Wordt vervolgd).

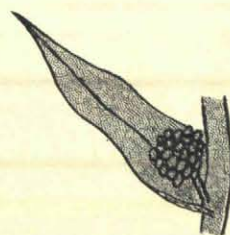


Fig. 8. *Bryum erythrocarpum*. Broedknoppen in bladoksel.



Fig. 10. *Dicranum flagellare*. Broedtak, sterk vergroot.