

MIKROKOSMOS.



Op een der heerlijke Paaschvacantiedagen vond ik, in de nabijheid van Venlo, een „nieuw” levermos. 't Is een *Cephalozia*-soort, die zich door verschillende kenmerken van de tot nog toe beschreven soorten en soortjes van *Cephalozia* onderscheidt. Maar van enkele bijzonderheden van mijn *Cephalozia* vertel ik u toch pas aan 't einde, want 't lijkt me veel interessanter om iets mede te deelen over het curieuse wereldje-in-'t-klein, 't merkwaardige levensgemeenschapje, dat we in zoo'n levermoszoode voor ons hebben.

Mijn kleine *Cephalozia*'s vormden een dichte, donkergroene zoode van door-eengevlochten en met rhizoïden aan elkaar hangende stengeltjes van nog geen 5 mM. lang. Ik vermoed, dat ik mannelijke planten in mijn bezit heb gekregen, planten namelijk, die over een poosje antheridiën zullen voortbrengen. De bovenste helft van den stengel was nl. vertikaal gegroeid en met bredere bladeren dicht bezet. Daardoor vormden zich op sommige plaatsen van de zoode (die ge u niet te groot moet voorstellen; ongeveer 8 cM²!) een aantal dicht aaneensluitende knopachtige „spruiten”, zooals ge die zoo mooi bij *Bryum argenteum* van de kolenpaden en de rieten daken kunt waarnemen.

Met de loupe gezien blijken er tusschen de levermosblaadjes anders gekleurde korrels en bolletjes te zitten. In de eerste plaats zijn dat *sorediën* van korstmossen, in 't bijzonder van *Cladonia*-soorten. Ge weet, dat vele kostmossen zich voortplanten door eigenaardige, min of meer bolvormige korrels, die bij onderzoek blijken te bestaan uit een of meer gonidiën (algencellen), omsponnen door zwamdraden. Deze zwamdraden hebben de algen met een dicht aaneensluitend netwerk omgeven, alsof ze binnen een dun laagje parenchymcellen opgesloten waren. De allerkleinste *sorediën* bestaan uit één algencel, omgeven door een dun hyphenlaagje (laagje van zwamdraden) maar er zijn ook aanzienlijk grootere, samengestelder *sorediën*, waarin vele algen opgesloten zitten of die uit een aantal kleinere *sorediën* bestaan, welke op haar beurt in een algemeen omhulsel besloten zijn.

Eigenaardig is nu, dat de zwam van 't omhulsel, in die vochtige omgeving (want 't levermoskussentje werkt als een spons) gemakkelijk verder groeit. In allerlei richtingen groeien soms de lange hyphen van een *soredium* als middelpunt uit, ze leggen zich tegen het levermosblad aan en groeien daar uit tot een meer of minder dicht vlechtwerk.

Klaarblijkelijk komt het voor deze hypen bijna op hetzelfde neer, of ze, algencellen omspinnend, zich verder ontwikkelen tot een korstmossenthallus, of dat ze, dicht zich aanlegend tegen het levermosblad, dat slechts één cel-laag dik is, profiteeren van de daar rijkelijk geproduceerde zuurstof en misschien hier of daar ook van de assimilatieproducten. Dat op deze wijze geen „echt” thallus ontstaat, wijst er op, dat de symbiose tusschen Korstmoszwam en levermosblad slechts een toevallige en tijdelijke is. We hebben hier als 't ware te

maken met een zeer eenvoudigen, oorspronkelijken vorm van samenleving, die zich nog niet tot een echte, constante symbiose ontwikkeld heeft.

Men weet reeds lang (Bonnier heeft het voor bijna 30 jaar reeds beschreven) dat de korstmoszwammen, behalve met algen, tijdelijke „verbintenissen” kunnen aangaan met de groene protonemadraden van allerlei bladmossen. (Zie ook fig. 3) Klaarblijkelijk hebben ze behoefte aan een assimileerenden partner en, wanneer ze geen kans zien om zich meester te maken van de algen, waarmee ze in normale omstandigheden samenleven, dan zijn ze desnoods ook tevreden met andere groene organismen, mits die niet door een al te dikke cuticula of door andere beschermende lagen omgeven zijn.

Meer en meer blijkt, dat de korstmoszwammen de met hen samenlevende algen volstrekt niet altijd als compagnons en gelijken behandelen, maar dat ze zeer dikwijls als echte parasieten de algen dooden. Het ligt bijna voor de hand, dat de verhouding tusschen de korstmoszwam en levermos nog ongunstiger is. De door hyphen oversponnen bladeren zijn bijna regelmatig hier en daar beschadigd, d.w.z. enkele cellen zijn afgestorven en met zwamdraden doorgroeid of overgroeid.

Wanneer de zwam er kans toe ziet, dan dringt ze de cel binnen en doodt haar.

Een van mijn levermosjes, in een geschikte cultuurvloeistof gebracht, blijkt 't aanzijn te kunnen geven aan een zeer rijken zwammengroei. De vochtige stengeltjes zijn omspinnen en begroeid met allerlei epiphytische, saprophytische en misschien ook parasitische zwammen (de welwillende lezer excuseere mij voor al deze fraaie termen, maar ze zijn tenminste korter dan een behoorlijke omschrijving!) Daaronder bevinden zich regelmatig *Mucor racemosus* en de daarmee verwante, uit de rhizoiden van 't levermos groeiende *Mucor rhizophilus*, verder eenige soorten van gistzwammen, *Saccharomyces*, en een aantal onbepaalde Ascomyceten.

Een daarvan vormde, aan 't licht gekomen, eigenaardige, stervormige

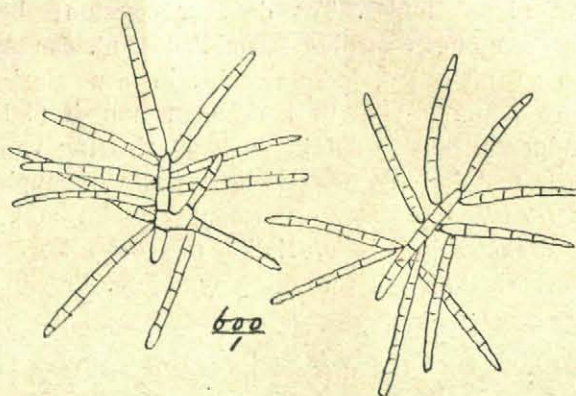


Fig. 1. Jonge exemplaren van een blauwwier *Plectonoma puteola*, dat in groote hoeveelheden op de bladen van het levermos voorkomt.

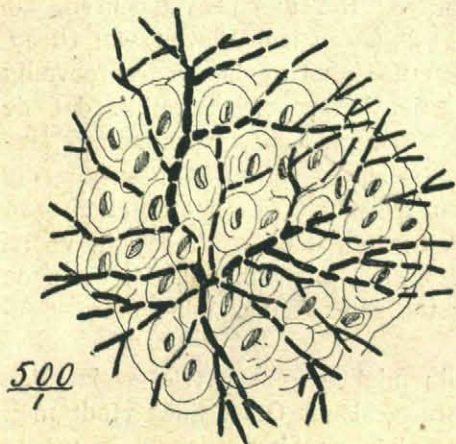


Fig. 2. Kolonie van *Gloeotheca* doorsponnen van met saffraan gekleurde hyphen.

myceliën, daardoor gelijkend op de zeer talrijke kleine kolonies van een blauwwier (zie figuur 1).

Verder is zoo'n klein, in kussentjes bijeengroeiend levermos regelmatig bezet met algenkolonies. Tot de zeer constante bewoners van de bladoksels behoort o.a. een merkwaardige Desmidiacee, nl. een *Mesotaenium*-soort, waarvan dikwijls een aantal cellen, meestal acht, in een glasheldere slijmblaas bijeenleven. De *Mesotaeniums* zijn te herkennen aan 't platte, plaatachtige chromatophoor ('t bladgroenlichaam) dat in de lengterichting van de ovale cellen ligt. Veel groter, reeds met 't bloote oog zichtbaar zijn de sappiggroene slijmbolletjes van *Gloeocapsa* en *Gloeotheca*, de eerste gewoonlijk met ronde, de laatste met kleine, ovale cellen in dikke slijmhulsels. Zulke *Gloeotheca* kogeltjes geven ons weer een nieuw voorbeeld van een toevallige symbiose. Er zijn er bij, waarbij de kleurlooze slijm-

massa doorsponnen is van zwamdraden, zóó dicht soms, dat men den indruk krijgt van een miniatuur korstmossenthallus. Maar nergens leggen de hyphen zich dicht tegen de algencellen aan en er is ook niets te zien van de regelmatige verdeling der algen in 't hyphenlechtwerk, zooals die ten minste bij de hier bedoelde korstmossen voorkomt. (Figuur 2).

Het kan best gebeuren, dat zulk een samenleven van *Gloeotheca* met hyphen geheel toevallig is, 't is ook mogelijk, dat de wederzijdsche verhouding tussen alg en zwam geenszins die

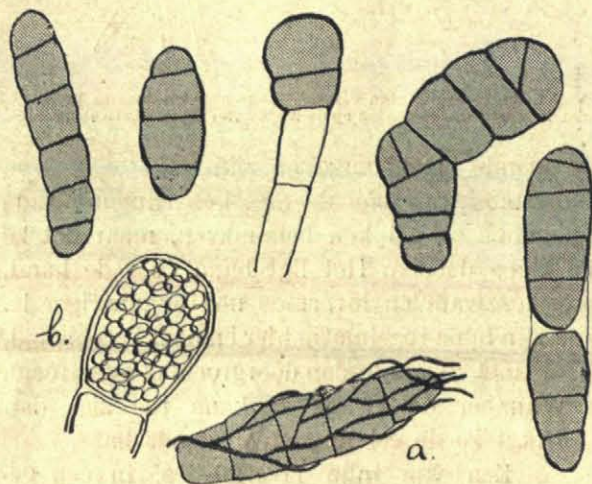


Fig. 3. Protonema broeilichamen; bij a geheel door hyphen omsponnen; bij b een enkele cel met de dicht aaneensluitende bladgroenkorrels.

is, welke men van symbionten verwacht. Maar we zullen ons het ontstaan van een korstmos in den zin der evolutieleer toch moeten denken als te zijn voortgekomen uit zulk een toevallig samenleven en de mogelijkheid, dat er in de natuur een synthese plaats heeft van tot nog toe geheel onbekende korstmossen-soort is óók niet uitgesloten.

De factoren voor zulk een synthese zijn niet ongunstig. De geleïachtige koloniën van *Gloeotheca* en van 't verwante geslacht *Gloeocapsa* vindt men zeer dikwijls daar, waar ook zwammen en sorediën van korstmossen in groote hoeveelheden voorkomen, bijv. op heide- en veenbodem naast, tusschen en over verschillende mossen en vooral *Cladonia*-soorten. Het product der synthese behoeft dan ook niet dadelijk en noodzakelijk een volledig, onbetwistbaar echt korstmos te zijn. Men kent nu reeds een aantal korstmosachtige gewassen, de door Zukal

beschreven „Halbflechten“, halfkorstmossen, waarbij 't verband tusschen alg en zwam volstrekt niet altijd zoo innig is, als bij de hogere korstmossen. En onder de soorten van 't geslacht *Calicium* met zijn verwanten (miniaturplantjes met gesteelde vruchtlichaampjes) zijn er, die ook wel groeien willen, zonder dat de algen deel uitmaken van het thallus.

Meer in de diepte van mijn levermoszoode drong zich een voorkiem van een bladmos tusschen de dicht opéénstaande stengeltjes door. Die protonemadraden hadden 't er klaarblijkelijk niet te goed, want heele einden waren erbij, waarin nauwelijks nog eenige normale chlorophylkorrels over waren. Die ongunstige toestanden brachten het protonema er toe om te doen, wat zoovele mossen in ongunstige levensomstandigheden doen: het ging zich voortplanten. In plaats van den langen weg te doorloopen, die toch de normale is: vorming van een bebladerd stengeltje, vorming van geslachtsorganen, waaruit een sporendoesje met sporen voorkomt, brengt zoo'n protonema dan „broedlichamen“ voort.

Broedlichamen, broedkorrels (propagula) zijn een- of meercellige orgaantjes, die voor de vegetatieve voortplanting dienen. De broedkorrels der levermossen noemt men tegenwoordig vaak gemmen. Ook bij bladmossen komen ze veel en in groote verscheidenheid voor. De aan 't protonema gevormde broedlichaampjes zijn soms eencellig, o. a. bij 't zoo algemeene draaisteelmos, *Funaria hygrometrica*, meercellig bij nog veel meer soorten, o. a. bijzonder fraai bij 't viertandmos, *Tetraphis* (Georgia) *pellucida*, waarvan ik vroeger al eens in dit tijdschrift verteld heb. De broedlichamen tusschen de levermosstengels waren langwerpige, dik-draadvormige een — tot tiencellige stukken (soms met een vlechtwerk van hyphen omsponnen!) en behoorden dus tot de een of andere *Bryum*- of *Dicranella*-soort. Zoo arm aan bladgroen als de meeste protonema-cellen waren, zoo propvol zaten de cellen van die broedkorrels er mee. (Figuur 3)

In hun vochtige omgeving, vlak tegen de aarde aan, beschut tegen uitdrogen, leefden dieren. Het waren grootendeels raderdiertjes en wel speciaal *Rotifer vulgaris*, maar ook kleine nematoden (*Tylenchus*, verwant met onze bekende azijn-aaltjes), amoeben, verschillende kleurloze flagellaten en wat al meer. Voor al dat kleine goed moet 't daar, op den bodem van de levermoszoode, ongeveer zijn toegegaan als voor de dierenwereld van een moerassig bosch. Dat krioelt en klautert en zwemt over en tusschen stengels en in miniatuurwaterdruppels, terwijl zwamdraden als slingerplanten gespannen zijn van stengeltje tot stengeltje. Een ware mikrokosmos, een wereld in 't klein. Tenminste *wij*, die gewend zijn aan meters

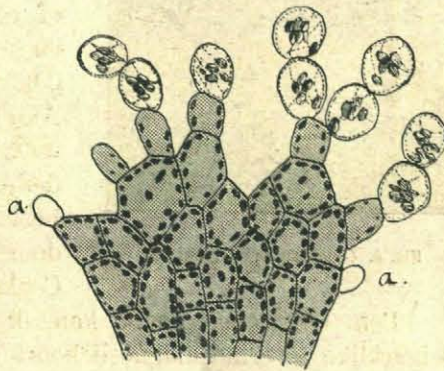


Fig. 4. Een der bovenste nog jonge bladeren aan den raud gemmen afsnoerend. Bij a. slijmpopillen.

hooge struiken en nog hoogere boomen, die onze plassen en slootjes bewoond zien door kikkers en bloedzuigers en insekten, die kamperfoelie, bramen en hop zien slingeren en klimmen in onze bosschen, waar eekhoorns, muizen, vogels leven, *wij* vinden die levermossenzooede een miniatuurwereldje! 't Is er misschien beter dan in onzen makrokosmos, waarin de mensch tegenwoordig zijn allesbehalve interessante eigenschappen ten toon spreidt!

Nu ten slotte nog iets over mijn „nieuw” levermos. Waarlijk, ik vertel er niet van, omdat 't nieuw is, maar omdat 't interessant is. Want aan den top van de armoedigste stengeltjes zitten, tot dichte vuilgroene hoopjes vereenigd,

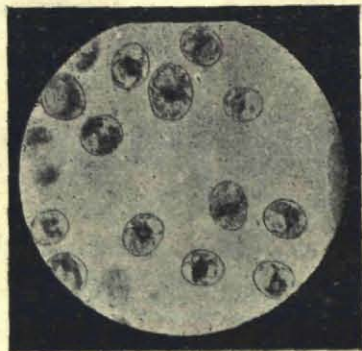


Fig. 5. Gemmen aan Cephalozia.

fraaie en in hun soort bijzonder groote gemmen (fig. 4). Deze kleine plantjes, prulletjes van nog geen halven centimeter lang, brengen eencellige gemmen voort, grooter dan die van de meeste andere Jungermanniën. Ze zijn bijna bolvormig of een weinig ovaal, gemiddeld 25 tot 30 mikron lang en 20 tot 25 mikron breed (dus 0,025 tot 0,03 m.M. lang en 0,02 tot 0,025 m.M. dik (fig. 5). Aan één plantje zitten er tusschen de 100 en 200. Nu zijn er nog wel andere Cephalozia's met dergelijke gemmen, maar dan is 't bladcelnet weer heel anders of de breedte van 't blad, gemeten door 't aantal cellen komt niet met de beschreven Cephalozia-soorten overeen.

Een officieelen naam kan ik dat levermos moeilijk geven, want in een behoorlijke levermosdiagnose hoort een beschrijving van 't perianth (het omhulsel van den voet van de sporogonium-steel). En die zitten niet aan mijn materiaal. Als ik gelijk heb met mijn vermoeden, dat ik uitsluitend mannelijke planten bezit, dan zal ik ze ook nooit zien verschijnen aan mijn zooede.

Maar een plant moet nu eenmaal een naam hebben. Tegen dat ik van deze soort eens een uitvoerige beschrijving publiceer, zal ik wel eens een mooien bedenken!

A. J. M. GARJEANNE.

UIT HET NAARDERMEER.



TOEN ik er voor het eerst kwam, dat was in 1893, broedden de zwartkop-meeuwen verstrooid door het meer in grootere en kleinere vestigingen en dat is zoo gebleven tot 1912. Het aantal en de omvang der kolonies veranderde telkens, de grootste bloei werd bereikt in 1908, toen er een zeer talrijke vestiging bestond in het tamelijke droge, orchideeënrijke rietland aan den Bussumschen oever, waar de nesten lagen in het gras. Een tweede lag er in het hooge riet in diep water aan de Katuil, heel in het Noorden van het Meer, en dan nog vier kleinere kolonies op drijvenden rommel. Het was zeer merkwaardig in een betrekkelijk klein gebied zoo verschillende nestvormen te zien van één en dezelfde vogelsoort.