

DE INVLOED VAN 'T WATER OP ALICULARIA.



P gevaar af van te worden aangezien voor iemand, die van niets anders weet te vertellen dan van mossen, wil ik hier de lotgevallen meedeelen van eenige kulturen van *Alicularia scalaris*.

Dit is een van de vele fraaie Jungermanniaceeën, die op zandige, eenigszins vochtige plekken vrij algemeen zijn, maar die er tot nog toe niet in zijn geslaagd, eenige meerdere aandacht te trekken.

Men zou 't levermosje den naam „vleugeltjesmos“ kunnen geven, als 't niet veel aardiger klonk om „*Alicularia*“ te zeggen.

In de eerste plaats geef ik hierbij een afbeelding van eenige *Alicularia*-stengels. Deze stengeltjes liggen of vlak op den grond, of ze zijn aan hun top eenigszins opstijgend, maar dat gebeurt alleen dan, wanneer grootere mossen die er omheen groeien, er voor zorgen, dat er een voortdurend vochtige omgeving is. Kan zoo'n vochtige omgeving op een andere manier ontstaan, dan vertoont *Alicularia* zich ook dáár op haar best. Toch blijkt uit de bundeltjes glasheldere rhizoïden, die aan de onderzijde van den stengel op bepaalde plekken ontspruiten, dat ook de opstijgende stengels wel neiging hebben om te wortelen. Echte „luchtwortels“ zijn die rhizoïden bij *Alicularia* niet.

Op drogere plekjes, daar, waar ook de zon nog wel eens een poosje kan doordringen, of waar 't water spoediger wegzakt, is *Alicularia* veel meer gedrongen. De stengeltjes wortelen geheel, de blaadjes zijn kleiner of ze lijken 't maar, doordat ze wat dichter naar elkaar zijn toegebogen en 't weeke gele groen vertoont een warmer, soms zelfs bruinachtig tintje. *Alicularia* is een mesophyt, een plant, die niet van erge droogte of vochtigheid houdt, maar 't met de middelmaat 't best stellen kan.

Maar nu moest *Alicularia* toch geen levermos zijn, om 't ook niet onder sterk veranderde levensomstandigheden te kunnen uithouden. En zooals dat bij levermossen gebruikelijk is, reageert *Alicularia* daarop door tamelijk sterke vormveranderingen in haar organen. Eigenlijk kon ik gerust zeggen: sterke vormveranderingen. Om dat in te zien, moet ik me een kleine uitwijding permitteeren.

Er zijn enkele levermossen, die aan de onderzijde van 't stengeltje, aan de ventraalzijde dus (want die stengeltjes liggen vaak horizontaal) kleine uitloopers vormen. Men noemt ze bij de levermossen *stolonen*, als ze vrij normaal, *flagellen* als ze klein bebladerd en bovendien lang, dun en heen en weer gebogen zijn.

De vorming van zulke stolonen is een zeer karakteristiek kenmerk van vele soorten en komt bij sommige *Alicularia*-soorten wel voor. Maar bij onze gewone *Alicularia scalaris* vindt men ze niet (en ook niet bij de op „*scalaris*“ gelijkende West- en Middel-europeesche soorten).

Nu vond ik voor een paar jaar terug een aantal *Alicularia*'s, die er vreemd uitzagen. Ze hadden stolonen bij bosjes en 't waren toch heusch echte *Alicularia scalaris*. Niet alleen zagen ze er door hun stolonen-bundels wel raar

uit, maar ze hadden ook een vreemde groeiplaats, want ze groeiden onder water. En dat is voor 'n mesophyt toch wel wat bar.

Hier komt een tweede intermezzo.

Op het hoofdterras van 't Maasdal ligt een zand- en grintdek, maar de ondergrond bevat klei en zoo komt 't, dat 't water van de herfst- en winterregens niet zoo spoedig verdwijnt. Op sommige plaatsen vormen zich plassen, die, ook al komt er in tijden geen druppel regenwater bij, soms weken achtereen blijven staan. Pas bij voortdurende droogte en vooral als 't voorjaarszonnetje er aan te pas komt, verdwijnen die plasjes.

In zoo'n tijdelijk plasje groeiden nu ook mijn Alicularia's, ze waren per ongeluk „te water” geraakt.

Het lag voor de hand om eens te probeeren of Alicularia steeds, wanneer ze in 't water komt, neiging vertoont om stolonen te vormen.

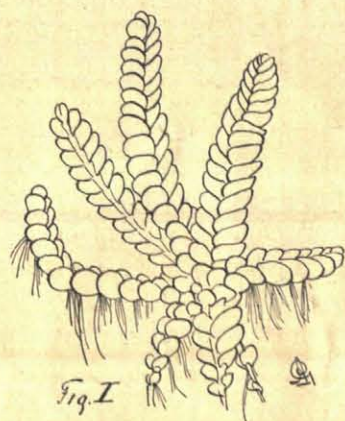


Fig. I. Eenige stengeltjes van Alicularia (iets vergroot).

Die kultures zijn eenvoudig genoeg. In een glazen doos wordt een kleine ronde Alicularia-zode gelegd en daarna komt er zooveel water bij tot de heele zode flink onder water staat.

Dikwijls wordt dat water na een paar dagen grijs en slijmerig van de schimmels, die zich ontwikkelen. Eerst gooide ik al die kultures weg, maar later bleek, dat een keer of wat ververschen van 't water voldoende was, om ten minste die ongewenschte schimmels weg te krijgen. Algen treden later ook op, maar die doen weinig kwaad.

Zonder nu op alle bijzonderheden in te gaan, willen we hier de lijdensgeschiedenis van Alicularia in haar hoofdphasen volgen, want ja, een lijdensgeschiedenis is 't; die stolonenvorming is waarlijk geen

teeken van nieuw, jong leven, maar 't is een poging van 't ziek geworden plantje, om door ongewone middelen in haar ongewone omgeving het leven te houden.

Heel ruim opgevat zou men kunnen zeggen: dat Alicularia, in water gekweekt, een reeks van regeneratieverschijnselen vertoont, die tenslotte eindigen kan in de vorming van een, voor Alicularia en de meeste levermossen, nog onbekend orgaan. Doch laten we liever bij 't begin beginnen.

Bekijken we de onder water groeiende Alicularia's twee, drie dagen na hun onderdompeling, dan denken we: „Kijk, ze schijnen 't extra goed te hebben.” Want heusch, zoo mooi, frisch sappig groen zien de plantjes er „op 't droge” nooit uit.

't Microscop leert ons, dat de bladgroenkorrels in de bladeren zijn opgezwollen, zoo zelfs, dat ze elkaar overal aanraken en tot veelhoekjes worden afgeplat, zoodat ze een soort parketvloertje op de verschillende celwanden vormen. Maar de bladgroenkorrels zijn toch ziek, dat kan op verschillende manieren worden

aangetoond en 't water is er ontegenzeggelijk de schuld van. Bij de verklaring van dit verschijnsel komt de „mechanochemie“ te pas en we zullen ons hier maar niet wagen op dit, anders nogal in de mode zijnde, gebied.

Na een poosje is 't met de groene kleur gedaan. De plantjes worden vaal en grijs, sommige zien er bepaald dood uit. Maar dan komt nieuw leven, want met 't bloote oog of de loupe ontdekken we na nog een paar dagen, groene puntjes. Dat zijn de a.s. stolonen.

Ze houden er een typische manier van ontstaan op na. Eerst lijkt de opperhuid aan de ventraalzijde grootere cellen te vormen, terwijl daaronder snelle celdelingen plaats vinden. Daar wordt n.l. de jonge stolo aangelegd. Spoedig begint hij in de lengte te groeien en rekt daarbij de grootcellige opperhuid mee.

Eindelijk barst hij door de huid heen, die nu de basis van den jongen uitlooper als een soort van scheede omgeeft.

De uitlooper is met kleine, soms zelfs met zéér kleine blaadjes bezet. Hij buigt zich spoedig naar boven om, met andere woorden: hij groeit niet, zooals de normale stengel horizontaal of bijna horizontaal, maar hij groeit rechtop.

Als 't zoover is, moeten we de Aliculariabladeren nog weer eens mikroskopisch onderzoeken. Van 't mooie bladgroen is niet te veel meer over. Vele bladeren bevatten zelfs geen spoor van groen meer, het celnet is daardoor bijzonder duidelijk geworden en doet denken aan een bijzonder fijn en regelmatig geknoopt net. We kunnen nu wel voorzien, dat de uitloopersvorming een proces is, van ongeveer gelijke beteekenis als het ontstaan van bloemen, sporen, knolletjes enz. aan andere planten, die in ongunstige condities verkeeren. Het is een middel, om de soort te doen voortleven, als het individu afsterft.

In 't water groeien evenwel de stolonen ook niet ver. Brengt men ze echter „op 't droge“, dan vormen ze snel bundeltjes van rhizoiden en ze groeien gemakkelijk verder. 't Is wel merkwaardig, dat de onder water nieuw gevormde bladgroenkorrels géén last van 't water schijnen te hebben.

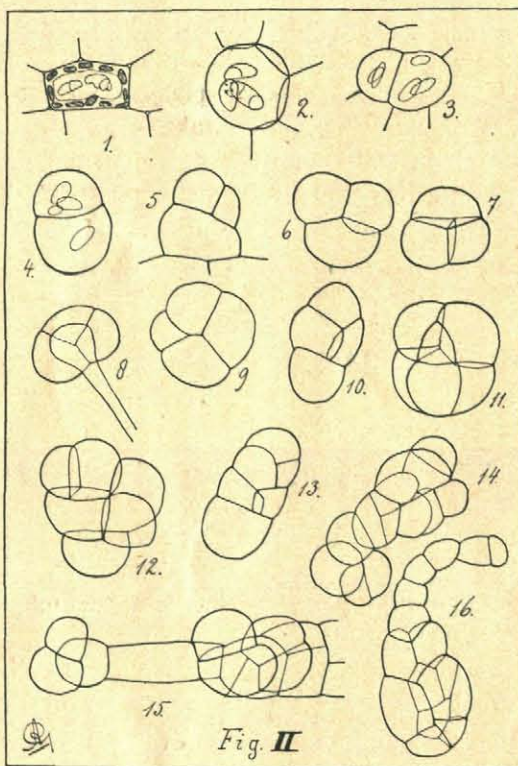


Fig. II. Vorming van spruitvoorkiemen. Verschillende stadiën van ontwikkeling (vrij sterk vergr.)

De ontwikkeling der stolonen heeft dikwijls in een bepaalde volgorde plaats. Snijdt men stengeltjes af en brengt men ze onder water, dan vormen zich de uitloopers basipetaal, d. w. z. de eersten ontstaan aan 't topeind, de later komenden ontstaan meer naar 't onder eind van 't stengeltje.

Deze basipetale ontwikkeling is bij afgesneden stengelstukken niet alleen bij *Alicularia*, maar ook bij andere levermossen regel. Soms zitten de stolonen in bosjes aan een stengeltop.

Bij onbeschadigde, onder water groeiende stengels gebeurt 't meermalen, dat de volgorde in de ontwikkeling der nieuwe stolonen een minder regelmatige is. Soms ontstaat er nog een stolo tusschen een paar anderen in, d. w. z., hij ontwikkelt zich *intercalaar*.

Gedurende den tijd, dat zich al die „regeneratiespruiten“ ontwikkelen, is 't met de oude planten niet goed gegaan. Steeds meer bladgroenkorrels zijn er verdwenen; algen, zwammen, infusoriën en de hemel mag weten, wat nog meer voor organismen, azen op de afgestorven deelen. Maar op sommige plaatsen, meestal in de bladeren, doch soms ook in de opperhuid der stengels, zijn enkele cellen er in geslaagd, het leven te behouden.

Die blijven echter geenszins normaal. Hun inhoud wordt rijker aan water, hun omvang neemt daarbij toe en de wanden puilen aan alle kanten uit. De doode cellen der omgeving missen immer den turgor, de kracht, die indirect hun celwand zóó zou spannen, dat ze niet zoo gemakkelijk naar binnen kon worden gebogen.

Deze „verjongde“ cellen nu vormen de uitgangspunten van nieuwe regeneratie-organen, die ook door verwonding enz. bij andere levermossen te voorschijn geroepen kunnen worden en die dan ook reeds uitvoerig beschreven zijn. Men heeft ze „spruitvoorkiemen“ genoemd.

Oorspronkelijk uitgaande van één enkele cel, ontstaan er door deeling achtereenvolgens twee-, drie-, vier- en meercellige lichaampjes, die door hun frisch groene kleur onmiddellijk, zelfs bij zwakke vergroting, in 't oog vallen.

De celdeelingen zijn geenszins regelmatig. Soms ontstaan er gedrongen cellichamen, soms vlakke celplaten, soms weer celdraden, die aan hun uiteinden opnieuw cellichamen enz. vormen kunnen.

Beter dan een beschrijving zullen de figuurtjes een denkbeeld kunnen geven van deze interessante regeneratieorganen.

Worden ze uit 't water gehaald en op turf onder geschikte omstandigheden verder gekweekt, dan blijken ze zich te gedragen als de gewone voorkiem der levermossen. Spoedig begint n.l. de ontwikkeling van een bebladerd stammetje en daarmee is dan 't doel bereikt.

Onder water kunnen ze 't op den duur niet uithouden (*Alicularia* is nu eenmaal geen waterplant!) en gaan ze te gronde.

Maar daarmee zijn de hulpbronnen van *Alicularia* nog niet uitgeput.

Heel enkele groene cellen, gewoonlijk aan den bladrand gelegen (maar soms

ook iets meer naar binnen) beginnen van aard te veranderen. In plaats van tot spruitvoorkiemen uit te groeien, neemt hun voorraad bladgroen door snelle deelingen toe, de sapruimten (vacuolen) worden kleiner en de geheele cel valt door de donkergroene kleur direct in 't oog.

Oppassen is hier de boodschap! Want er zijn wel meer cellen te vinden met zoo'n donkergroenen inhoud, maar dat blijken bij nader inzien algen te zijn, die in een afgestorven cel hun intrek genomen hebben. Let men op de aanwezigheid van een, of twee of meer, voor Alicularia karakteristiek gevormde olielichamen in de groene cellen, dan is 't gemakkelijk uit te maken, wat algen en wat levermoscellen zijn.

't Aantal van die groene cellen, dat ik in mijn kultures gekregen heb was niet groot en 't succes met verder kweken was gering. In een „vochtige kamer“ deelen ze zich in tweeën, maar daarmee was 't dan ook uit. Op „vasten grond“ gingen ze spoedig dood.

Toch zal waarschijnlijk zoo'n cel onder gunstige omstandigheden ook wel tot 'n spruitvoorkiem uitgroeien. Het zijn klaarblijkelijk rusttoestanden, middeltjes, om door den kwaden tijd heen te komen, „dauer“ cellen.

Van twee Jungermanniaceeën, n.l. *Aneura* en *Haplozia* is iets *dergelijks* bekend. In de cellen vormen zich namelijk groene, „broedkorrels“ die op een gegeven oogenblik hun kerker verlaten. Bij *Aneura* was dit reeds lang bekend, bij *Haplozia caespiticia* is 't eerst voor eenige jaren gevonden.

't Is misschien wel mogelijk, dat bij Alicularia onder bepaalde omstandigheden de inhoud der groene cellen zich met een nieuwe wand omgeeft en dan ook naar buiten komt. Dit is evenwel maar gissen.

Het spreekt wel haast van zelf, dat de invloed van 't water zich bij Alicularia niet alleen uit in een reeks van regeneratieverschijnselen. Dan zou de plant geen levermos zijn.

De nieuwgevormde bladeren aan de stolonen, de kleine „amphigastriën“ aan de ventraalzijde der stengeltjes, de rhizoïden, kortom allerlei organen, die onder water nieuw ontstaan, zien er meer of minder afwijkend uit van de normale vormen. De eenige afwijking die hier 't vermelden waard is, is die, welke bij nieuw gevormde antheridiën voorkomt.

Antheridiën zijn, zooals bekend is, de mannelijke voortplantingsorganen der mossen. Daar nu Alicularia scalaris tweehuizig is, vindt men zuiver mannelijke, dus antheridiëndragende plantjes. De antheridiën staan in de oksels van eenigszins „opgeblazen“ bladeren; de bebladerde stengeltjes zien er, door die bijzondere bladeren, eenigszins „katjesachtig“ uit.

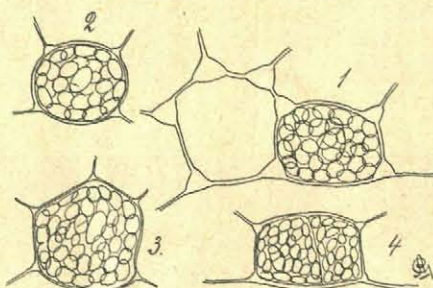


Fig. III. »Dauerzellen« van Alicularia
(vrij sterk vergr.)

De antheridiën zijn juist groot genoeg, om met 't bloote oog te kunnen worden waargenomen. Het zijn kleine, gesteelde kogeltjes van geelachtigen kleur. Daar de oudste antheridiën in de oksels van de lagere, en de jongste antheridiën in de oksels van de hoogere bladeren staan, kan men aan één stengeltje vaak een reeks vinden van de verschillende ontwikkelingstoestanden.

Kweekt men *Alicularia* onder water, dan gaan de rijpe en bijna rijpe antheridiën te gronde. De half rijpe verliezen hun levenden inhoud langzamerhand, ze worden daarbij grijsachtig of grijsachtig bruin.

De jongste toestanden, die eigenlijk nog maar op weg zijn, om antheridiën te worden, houden zich beter. Ze blijven in 't leven en groeien flink, maar echte antheridiën worden 't niet.

Ze ontwikkelen zich tot zeer eigenaardige, langgestekte organen, die alleen aan hun top (maar niet altijd!) deelingen vertoonen, die karakteristiek zijn voor antheridiën. Door hun vorm gelijken ze meer op

vreemd gevormde haren die aan hun onderende één cel dik zijn, maar hoger op uit meerdere cellen gevormd zijn.

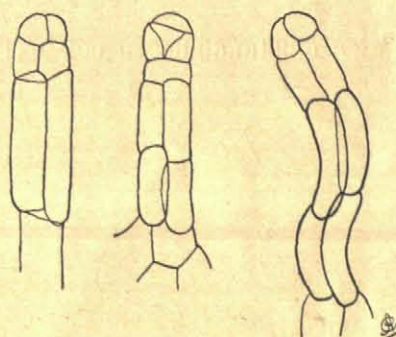


Fig. IV. Abnormale antheridiën
(vrij sterk vergr.)

Waarnemingen als de hierboven beschrevene kunnen gedaan worden met een zeer eenvoudig mikroskoop. In vele gevallen is een sterke preparerlouppe op statief al voldoende. Misschien zijn er onder de lezers wel, die ook eens andere uitwendige invloeden in hun uitwerking op mossen en levermosses willen controleren. Zoo lijkt 't mij interessant om te weten te komen:

- de invloed van 't licht op den groei en op de kleur der mossen;
- de invloed van water en min of meer vochtige lucht op de ontwikkeling van antheridiën en archegoniën;
- de wijze, waarop bij *Polytrichum* de spermatozoïden op de archegoniën gebracht worden;
- de invloed van mossen en mosvoorkiemen op de samenstelling van de bovenlaag van tuin- en bouwland.

Dat het niet gemakkelijk zal zijn, deze thema's uit te werken, geloof ik graag! Maar 't zoeken naar een antwoord geeft op zich zelf al voldoening.

Venlo.

A. J. M. GARJEANNE.

