

SPORENKIEMING EN HET KWEEKEN VAN PADDENSTOELEN. 493

reeds zegt, een voorjaars holiota, die in weilanden en duinen vrij algemeen voorkomt. Van de zwartsporigen, de zeer algemeen zijnde, zoo fraaie kopergroene, kleverige *Stropharia aeruginosa*. Echter niet alle exemplaren van deze paddenstoelen hebben kiembare sporen, ik vond er velen bij, wier sporen de kieming weigerden. Dan nog de sporen van de kleine stinkzwam: *Phallus caninus*. Van de Ascomyceten de twee onderzochte morielje soorten: *Morchella esculenta* en *rimosipes* die, even als de 3e kiemende en minder algemeene voorjaarszwam uit de duinen, *Verpa digitaliformis*, tot de echte humuspaddenstoelen behooren en toch reeds in water tot kieming te brengen waren. De vierde kiemende Ascomyceet is de, op afgevallen dennennaalden groeiende, zwarte *Peziza nigrella* en al die andere, in onze bosschen, weilanden enz. ieder jaar zoo sterk vertegenwoordigde paddenstoelengeslachten, als *Amanita*'s, *Lepiota*'s, *Russula*'s, *Tricholoma*'s, *Lactaria*, *Collybia*'s, *Hygrophori*, *Cantharellen*, alle rose en de meeste bruin-sporigen en vele zwartsporigen, de boletussoorten, benevens alle stekel-, koraal- en stuifzwammen waren, voor zoover ik ze onderzocht heb, niet tot ontkieming te brengen, ook niet, wat ik reeds met enkelen geprobeerd heb, nadat de sporen een rusttijd hadden doorgemaakt, wat ook Brefeld en anderen zonder succes reeds gedaan hebben.

Haarlem, Dec. 1912.

CATHARINA COOL.

(Wordt vervolgd).

EEN MERKWAARDIG MOS.

(*Tetraphis pellucida*.)



EN ziet niet meer dan men weet". Dat is 'n uitspraak, waarvan de betrekkelijke waarheid zeker door iederen plantenverzamelaar ondervonden is. Soms zoeken we langen tijd te vergeefs naar een ons nog onbekende plant, en als ze eenmaal gevonden is, dan lijkt 't wel of alle zeldzaamheid plotseling heeft opgehouden, want we treffen onze nieuwe kennis aan op alle plaatsen, die maar eenigszins als groeiplaats geschikt zijn.

Meer nog dan bij 't zoeken naar zaadplanten, geldt dit bij 't zoeken naar mossen. Want hier vooral speelt de kennis van de geschikte groeiplaats een groote rol, en 't is voor een eenigszins geoefend mossenzoeker meestal niet zoo'n kunst, om op een oppervlak van enkele vierkante meters, mits de bodem gunstig is, een tamelijk aantal interessante soorten te verzamelen.

Nu zijn we (en dat is zeker in 't belang der studie) nog al geneigd tot schematiseeren. In onze beknopte leerboeken worden van de mossen maar 'n paar typen behandeld, en onwillekeurig denken we dan, dat ook de andere soorten onder diezelfde typen gerangschikt kunnen worden.

Die meening veroorzaakt dan later soms 'n heelen last. Ik herinner me nog goed, hoe ik op een vermolmd stuk van een eikestronk, tusschen groengrijze „sorediën“ van korstmossen, een aantal gesteelde, bladachtige voorwerpjes had gevonden, die bij nader onderzoek bleken te bestaan uit één plaat van bijna zeshoekige cellen (fig. 1), vol dikke bladgroenkorrels. Het heeft toen heel wat moeite gekost om er achter te komen, dat deze fraaie voorwerpjes voorkiemen van mossen waren. Want, niet waar, bij een mossenvoorkiem denkt men zich groene draden en geen peervormige, vlakke platen.

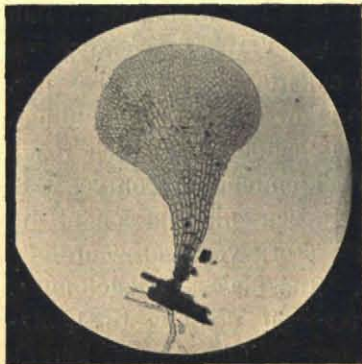


Fig. 1. Bladvorkiem van het Viertandmos.
40 × vergr.

Eerst bij nauwkeuriger kennismaking leert men dan iets van de groote verscheidenheid, die in den vorm en den aard dier voorkiemen heerschen kan; men leert iets van den kolossalen invloed der uitwendige omstandigheden op hun groeiwijze en ontwikkeling, enfin, men leert voor de zóóveelste maal, hoe onvolledig onze kennis is van een onderwerp, dat we niet door eigen onderzoek getracht hebben te leeren kennen.

Die platte voorkiemen nu waren van 't *viertandmos*, *Tetraphis* (of *Georgia*) *pellucida*, een der minder gewone soorten van onze flora, maar die, op de plaatsen waar ze voorkomt, gewoonlijk bij honderd-, ja bij duizendtallen is in te zamelen.

Het groeit tusschen allerlei andere soorten, voornamelijk wel *Mnium*'s, *Aulacomnium* androgynum en eenige alomtegenwoordige Hypnaceeën op boomstronken, op de vochtige aarde aan den voet van boomen en op de zijwanden van greppels. Maar 't bosch verlaat 't zelden, al is, voor 'n mos, een verzameling van enkele boomen of zelfs wat kreupelhout óók al als een bosch te beschouwen.

Waar 't zodevormend optreedt, kan de diepgroene kleur zijn tegenwoordigheid kenbaar maken, want dan steekt 't tamelijk scherp af tegen de glanzende Hypnums en de doffere of meer geelgrauwe *Mniums* en *Aulacomniums*. Hier bij Venlo is het viertandmos al bijzonder algemeen, het is

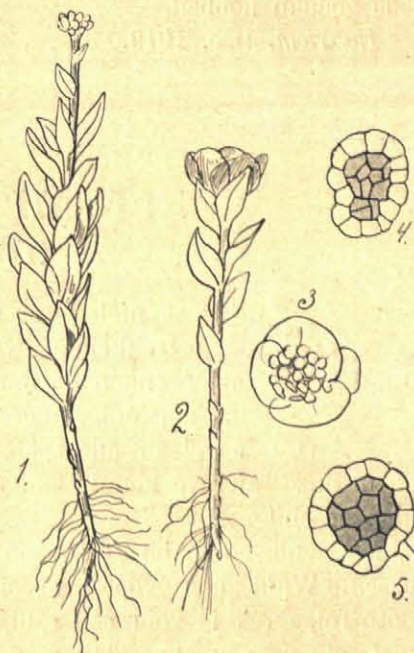


Fig. 2. Viertandmos. 1. Vorm met kleinen-, 2. vorm met grooten broedbeker. 3. Een broedbeker van boven gezien. 4 en 5 afzonderlijke broedlichamen.
1 en 2 8 ×, 3 15 ×, 4 en 5 400 × vergroot.

volstrekt niet moeilijk vele honderdduizenden plantjes in te zamelen. En toch heb ik nog geen dertig exemplaren gezien, die vertoonden, wat voor de soort zoo karakteristiek is, n.l. 't sporendoesje, dat met een „peristoom“ van vier tanden openspringt.

Eigenlijk is dat weer niet vreemd, want 't viertandmos brengt bijzonder mooie en in 't oog vallende broedkorrels voort, die op volkomen voldoende wijze voor de voortplanting zorgen (fig. 2). Die broedkorrels worden hier in een keurig, door drie of vier breede bladen gevormd bakje „opgediend“; als ze rijp zijn en van 't dunne, één cel dikke steeltje zijn afgefallen, dan doen de regendruppels hen wegschieten en de ontkieming heeft spoedig plaats. Dat heb ik zelf gezien. Op 'n middag in Juni 1912 was 't gaan regenen, terwijl ik tusschen de viertandjes op den grond zat. Ik steunde daarbij met één hand op den grond, en

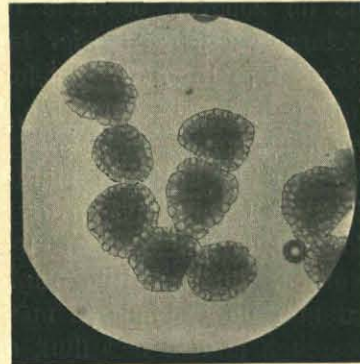


Fig. 3. Broedlichamen van het Viertandmos. 100 $\times$ vergroot.

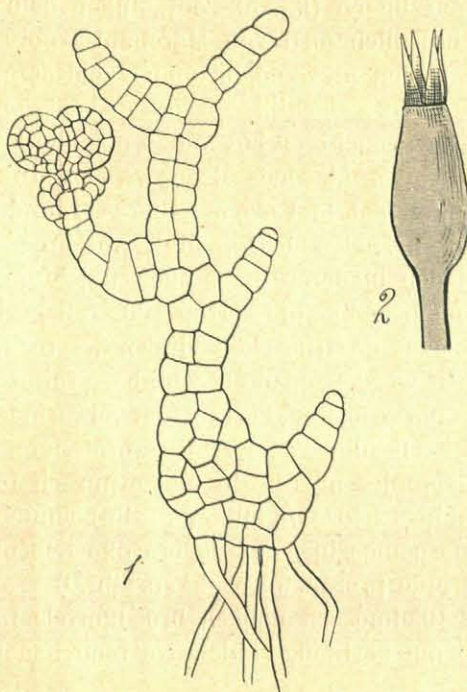


Fig. 4. 1. Protonemaboompje, links boven met 2 broedlichamen. 2. Een opengesprongen sporendoesje met de 4 tanden. 80 $\times$ vergr.

't viel me op, hoe die hand, behalve met water, ook nog bespat werd door fijne, groene dingetjes. Dat waren de schijf-vormige broedkorrels van 't viertandmos, en de regen was zoo vriendelijk geweest me een voorstelling te geven van de wijze, waarop hij gewoon was voor de toeneming der viertandmos-bevolking te zorgen.

't Wil ook wel eens gebeuren, dat de broedkorrels al ontkiemen terwijl ze nog in het bekertje zitten. Dan ontstaat er al een heel wonderlijk ding, dat in zijn soort te vergelijken is met de kiemende aren van 't graan, zooals die na den natten zomer helaas zoo algemeen waren.

't Viertandmos geeft de vorming van nieuwe broedkorrels niet gauw op. Kulturen in glasdoozen, waarvan de deksel wel eens in maanden niet werd opgelicht, zagen er weliswaar treurig uit, maar broedkorrels werden er toch nog altijd gevormd. Eén belangrijk feit kon daarbij

worden opgemerkt: de bladeren van 't mosplantje werden dan naar boven toe steeds kleiner, en je moest soms wel extra goed toekijken, om onder 't

hoopje broedkorrels nog iets terug te vinden van 't omhullende bekertje van bladeren.

In de natuur vinden we in één zode zoowel plantjes met flinke broedbekers, als de zooeven bedoelde exemplaartjes, wier bladeren naar boven toe steeds kleiner worden en wier broedbekers haast alleen uit broedkorrels bestaan. Ze staan totaal zonder regelmaat door elkaar, en 't is dus begrijpelijk, dat, zooals Jongmans reeds opmerkte, licht en vochtigheid geen invloed op dat verschil in vorm hebben.

Uit de kulturen blijkt, dat slecht gevoede, en slecht groeiende exemplaren de kleinste bladeren en de kleinste broedbekers hebben. Dat ze in de natuur zoo door elkaar staan, is wel te begrijpen: wanneer de omstandigheden minder gunstig worden, zijn er altijd planten, die daar beter tegen kunnen dan andere, en zoo kunnen de exemplaren met kleine, of eigenlijk onzichtbare, broedbekers midden tusschen andere met flink ontwikkelde omhulselbladeren komen te staan.

Wat zijn nu eigenlijk die broedkorrels voor dingen? Broedkorrels, in den zin van één- of twee-cellige lichaampjes, zooals we die onlangs voor vele levermossen beschreven hebben, zijn 't eigenlijk niet, want ze bestaan uit vele cellen, die in 't midden in een paar lagen over elkaar liggen (fig. 3). Ze gelijken daardoor eenigszins op de algemeen bekende broedlichamen van *Marchantia polymorpha*. Zulke cellichamen zijn bij de bladmossen niet zoo bijzonder zeldzaam, en in sommige gevallen kan men aantoonen, dat ze eigenlijk vervormde bladeren zijn. Dat heeft men bij *Tetraphis* ook wel eens gedacht en bovendien nog allerlei andere dingen. Maar nu een experiment. In een glasdoos doen we een stuk uitgekookte turf of wat vermolmd hout, drenken dat met een of andere verdunde voedingsvloeistof (van Sachs of v. d. Crone) en zaaien daarop flink wat broedkorrels uit. Desnoods gebruiken we afgesneden bladeren of stengelstukjes van onze proefplant. Er ontwikkelt zich dan, na betrekkelijk korten tijd, een heel „tapijt“ van diepgroene protonema-blaadjes. Maar daartusschen vinden we toch, vooral als de kultuur een beetje oud begint te worden en de beschikbare ruimte daardoor wat schaarsch wordt, dingen, die er als gespleten, vertakte en vervormde protonema-blaadjes uitzien (fig. 4). Correns heeft die voorwerpjes „protonema-boompjes“ genoemd. Aan zulke protonema-boompjes nu (die in de natuur en in goed groeiende kulturen, volgens Jongmans, al heel zeldzaam blijken te zijn), vinden we soms óók broedkorrels. Daaruit volgt dus eenigszins, dat de broedkorrels of broedlichamen van *Tetraphis pellucida* vervormde protonema-stukken zijn.¹⁾

In dat opzicht zijn ze zoowat eenig. Bladmossen hebben broedkorrels in soorten, maar zulke, die eigenlijk uit protonema bestaan, vinden we toch haast alleen bij 't viertandmos.

In den herfst vinden we bijna evenveel broedlichamen op de bladeren van

¹⁾ In een dennenbosch op den Zwaluwenberg bij Hilversum vond ik protonema-boompjes van *Tetraphis* in de natuur. 't Geteekende exemplaar is van daar afkomstig.

de mosplantjes verspreid liggen als er nog in de bekers zitten. Die zijn natuurlijk afgevallen of door regendroppels weggespat. Maar in de lente gebeurt 't vaak dat de „broedlichamen“ in bepaalde bekers er geler uitzien dan de andere en maar niet schijnen te willen afvallen. Dat is geen wonder, want dat zijn dan geen broedlichamen, maar antheridiën (mannelijke voortplantingsorganen dus). Zoo vindt men ook wel broedkorrels met archegoniën of vrouwelijke voortplantingsorganen gemengd. Toch zijn de „vruchtjes“ zeldzaam. Of zou 't maar weer zoo lijken? In Duitschland schijnen ze vrij gewoon te zijn, maar bij ons heb ik maar weinige gevonden, en in mijn kulturen hebben ze zich heelemaal niet willen vertoonen.

Ieder weet, dat, wanneer van een mossensporendosje de deksel afvalt, de rand van 't nu geopende sporendosje gewoonlijk omzoomd is door een rij van fijne en sierlijke tandjes, die diensten bewijzen kunnen bij 't verspreiden der sporen. Een rij sporendosje van 't viertandmos is óók zoo'n randversiering rijk, maar in plaats van 8, 16, 32, 64 of zelfs nog meer tanden, zijn er hier maar 4.

Dat is 'n raar geval. En daar komt nog bij, dat de tanden van een peristoom of „mondbeslag“ bij veranderingen in den vochtigheidstoestand der lucht en vooral bij bevochtiging door den regen bewegingen uitvoeren, terwijl de vier stugge tanden van 't viertandmos stijf en strak omhoog blijven staan.

De ontwikkelingsgeschiedenis leert ons nu, dat die vier tanden op een andere manier ontstaan dan de 8, 16 enz. tanden van 't echte peristoom. Ze ontstaan n.l. uit 't allerbinnenste celweefsel van den deksel of, zooals dat in de fraaie, wetenschappelijke „dieventaal“ heet: 't dekselzuiltje of dekselcolumella.

Door deze eigenaardige „peristoom“-vorming staat de familie der Georgiacieën (waartoe *Tetraphis* (of *Georgia*) en *Tetrodontium* behooren) haast alleen. Haar naaste verwanten vinden we in de bekende familie der *Polytrichaceeën*, waartoe de zoo bekende haarmossen behooren.

We nemen nu nog een kijkje door 't mikroskoop. De bladcellen, die rond, vierkantig of zeskantig met afgeronde hoeken zijn, zitten gewoonlijk zóó propvol met dikke bladgroenkorrels (fig. 5), dat deze 't allereerst in 't oog vallen. Aan die dikke bladgroenkorrels hebben de viertandmosjes hun diepgroene kleur te danken en bovendien zijn ze er door in staat gesteld, op hun meestal tamelijk donkere groeiplaatsen toch nog voldoende te assimileeren.

De betrekkelijk dikke celwanden wijzen er op, dat de plantjes tegen uitdrogen vrij goed bestand zullen zijn, iets wat bij hun groeiplaatsen op boomstompen te pas kan komen.

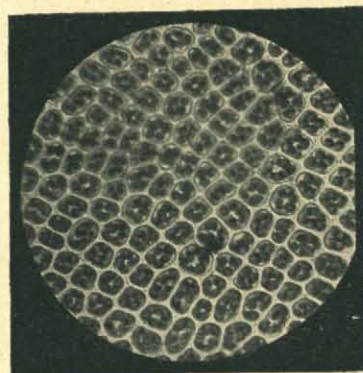


Fig. 5. Een stukje van het blad.
160 $\times$ vergr.

Ten slotte zou ik nog wel eens willen weten, hoe 't toch komt, dat sommige bladmossen die, evenals *Tetraphis*, zoo zeldzaam sporenvruchtjes voortbrengen, op bepaalde plaatsen en bepaalde tijden in ééns hun sporendoosjes vertoonen.

Zoo zijn de sporendoosjes van *Leucobryum* zeldzaam, maar in 't Baarnsche bosch is een met berken begroeid hoekje, waar de *Leucobryum*-kussens steeds met sporendoosjes bezet zijn. Verder weet ik een populier bij Amersfoort, die begroeid is met steeds vruchtdragende *Leucodons*. En hier bij Venlo vind ik vruchtdragende *Hylocomium squarrosum* steeds op een der kogelvangers van het schietterrein der infanterie op de „Groote hei”.

In de laatste twee jaar heb ik tal van kulturen gehad van *Tetraphis*. Sommige hadden 't goed en andere leden honger; er waren er die stonden uit te drogen en bij andere hingen de waterdruppels tegen den deksel van de kultuurdoos, soms stonden ze in 't donker en dan weer in 't felle zonlicht. Maar geen enkel sporendoosje is in al die bakjes, doosjes en kistjes te voorschijn gekomen.

En op 15 October j.l. vond ik op een, midden op een zandpad liggend, dood stuk eikestronk een kleine *Tetraphiszode* en daarin waren ongeveer 15 sporendoosjes aanwezig.

Waarom nu juist dáár?

Venlo.

Dr. A. J. M. GARJEANNE.

UIT MIJN DAGBOEK.



AANDAG 20 Mei 1912. Ik vind een nest met 4 kleine en een groot blauw ei in houten bakje onder andere houten bak. Tuinman zegt kwikstaart. Vertrek naar stad.

Vrijdag 24 Mei. Terug buiten. Zie een roodstaart van 't nest vliegen. Kijk na in boek en vind dat gekraagde roodstaart glanzend blauwe eieren legt. Vind 7 kleine en 1 groot.

Zaterdag 25 Mei. Roodstaart zeer schuw vliegt van 't nest zoodra ik nader

Zondag 26 Mei. Roodstaart makker. Blijft zitten zelfs als ik onder 't bakje kijk. Teeken op bakje aan stand der bovenste bak om deze steeds in dezelfde positie terug te kunnen brengen. Ik herken 't vogeltje als een koekoek.

Zondag 2 Juni. Vele menschen zien het nest met nog steeds 7 + 1 ei.

Maandag 3 Juni. 10 uur. Roodstaart op nest, ik laat hem. 5 uur. Het groote ei is uitgekomen. Ik herken 't vogeltje als een koekoek.

Dinsdag 4 Juni 9 uur. Koekoekje gegroeid. Houdt de bek toe. Eieren koud. 4 uur. Ik til 't bakje op zonder eerst te kijken of de roodstaart er op zit. Vliegt weg. Ik vindt 4 eieren buiten 't nest leg ze er weer in. 8 uur 's avonds. Roodstaart op 't nest wordt door kijkende gast verjaagd. Eieren in 't nest.

Woensdag 5 Juni. 7½ uur 's morgens. Eieren buiten 't nest en koud. Koekoek gegroeid zit met open bek, leg de eieren er in. 5 minuten later: Roodstaart zit op 't nest. Eieren er niet buiten. 10½ uur. Roodstaart op 't nest. Eieren er niet buiten. 11 uur. 4 eieren er buiten, roodstaart afwezig. Maak een eitje open. Klein stukje dooier nog aanwezig, vogeltje al geheel ontwikkeld met enkele zwarte haartjes. Leg de andere eieren er weer in. Koekoekje maakt geen bijzondere beweging om ze er uit te werpen maar ligt te draaien en te wurmen.