

16 JUNI 1915.

AFLEVERING 4.



NADruk VERBODEN.

Opgericht door E. HEIMANS, J. JASPERS Jr. en JAC. P. THIJSSE.

REDACTIE

J. HEIMANS, AMSTERDAM.

JAC. P. THIJSSE, BLOEMENDAAL.

ADRES DER REDACTIE:

JAC. P. THIJSSE, BLOEMENDAAL.

UITGAVE VAN:

W. VERSLUYS TE AMSTERDAM

ADMINISTRATIE:

2e OOSTERPARKSTRAAT 223, AMSTERDAM

Prijs per jaar f 4.80.

WATERVARENTJES KWEEKEN.



ET is volstrekt geen moeilijke opgave, om de ontwikkeling van een varen uit de sporen in de huiskamer na te gaan. Bij een gewone mannetjes-varen bijv. gaat dat al heel gemakkelijk. Een blad met rijpe sporen wordt op een vel papier gelegd; door het indrogen worden de sporen uitgestrooid en komen op 't papier te liggen. Men zaait ze 't gemakkelijkst uit op een stukje insectenturf, in sterk verdund plantenwater gedrenkt, en gedekt door een stolp of glas. Geen zon, maar wel licht er op laten komen; vochtig houden door bijgielen met schoon water. Zelfs zonder voedingszouten, met gewoon leiding- of liever slootwater kan men ze een eind ver krijgen. Een goede voorzorg hierbij is, de turf in 't water te drenken, terwijl dit kookt en daarna in de gesloten ruimte onder de stolp te laten afkoelen, voordat men de sporen er op uitzaait. Zoo wordt een al te sterke groei van algen en schimmels voorkomen.

Het eerst verschijnen op de jonge voorkiemen de manlijke voortplantingsorganen, de antheridiën, en als de plantjes in ongunstigen toestand verkeerden door gebrek aan voedsel, dan komen ze dikwijls niet verder dan dat stadium en krijgt men

in 't geheel geen archegoniën. De antheridiën zijn dikwijls met een loupe al waar te nemen. Wie een microscoop bij de hand heeft, kan zien hoe uit de rijpe antheridiën de spermatozoïden te voorschijn komen, zoodra de voorkiem in water op 't voorwerpglaasje wordt gebracht. De spermatozoïden worden aangelokt door appelzuur en hoogstwaarschijnlijk worden door de archegoniën daartoe dan ook appelzure zouten in 't water uitgescheiden.

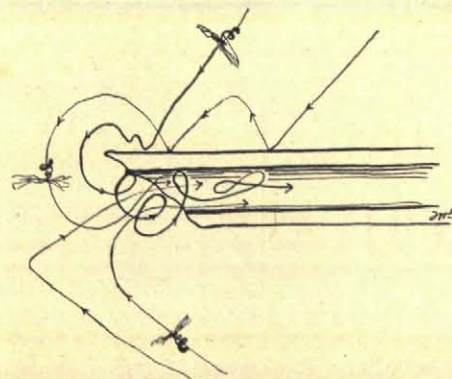


Fig. 1. Uiteinde van het glasbuisje met kersensap. De banen die de aangelokte spermatozoïden volgen met lijnen aangegeven (microsc. vergr.).

Dat aanlokken door appelzuur kan men onder 't microscoop heel gemakkelijk nadoen. Appelzuur is in de apotheek te krijgen, maar treft men het goede jaargetijde, dan kan men zich behelpen met een druppel sap van een kers, liefst nog met de dubbele hoeveelheid water verdund. Dit vocht laat men opzuigen in een haarfijn buisje van glas, te krijgen door een glazen buisje boven een vlam zoo dun mogelijk uit te trekken; smelt het met sap volgezogen fijne buisje aan één kant vlug dicht door het even door de vlam te halen en steek het met de afgebroken open kant tusschen voorwerp en dekglas onder het microscoop.

Heeft men daar ook een paar voorkiemen met rijpe antheridiën onder gebracht, dan zwemt het water spoedig van de spermatozoïden. Blijf nu maar turen naar het open einde van het glazen buisje, waaruit het roze kersenbloed langzaam naar buiten diffundeert.

Spoedig ziet men dat de spermatozoiden, die in de buurt komen plotseling hun route wijzigen en rechtstreeks op het buisje afsteeven en er in zwemmen. In een korte tijd krioelt het om en in 't buisje van de spermatozoiden maar heel gauw gaan ze dood er in.

Nog gemakkelijker dan het opkweeken uit sporen van de gewone varens is het bij de watervarentjes. Alleen zijn de sporen niet zoo gemakkelijk te verkrijgen. Het meest algemeen van de inlandsche soorten zijn de Azolla's en van een van deze, n.l. van de groote soort (*Az. filiculoides*), zijn de sporen in 't najaar bij massa's aanwezig.

Het Pilvarentje, *Pilularia* is ook volstrekt niet zeldzaam in vele streken van 't land, zoo komt het bijv. in 't Gooi op verschillende plekken veel voor, ook op de Veluwe en in 't Oosten van 't land in poeltjes en ondiepe sloten. In den regel ziet men het over 't hoofd, doordat de grasachtige spichtige blaadjes dikwijls ook nog door bruin aanslag bedekt zijn; maar bij nader toezien is het altijd dadelijk kenbaar aan de op echte varenmanier opgerolde top van de

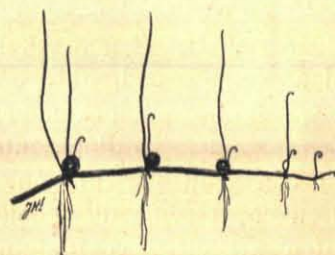


Fig. 2. Het Pilvarentje (*Pilularia globulifera*) met sporenvruchtjes.

jonge blaadjes en als ze er zijn aan de sporenvruchtjes, die als kleine kogelronde bruinharige erwtjes aan het kruipende stengeltje zitten. In 't najaar zijn de sporen rijp en dan gaan de sporenvruchtjes in vieren open.

Salvinia daarentegen wordt in ons land nog maar een heel enkele maal gevonden. Men kan dit plantje echter steeds koopen bij de handelaren in aquarium-materiaal, bijv. wel bij Voorwalt te Amsterdam, alleen moet men dan opletten werkelijk *Salvinia natans* te krijgen; want in aquaria kweekt men dikwijls andere, uitheemsche soorten, die vaak geen sporen voortbrengen. De echte *Salvinia natans* draagt in den nazomer haast altijd

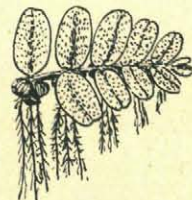


Fig. 3. Vlotvaren (*Salvinia natans*) met sporenvruchtjes.

tallooze sporenvruchtjes, onder water, tusschen de wortelachtige z.g.n. waterbladeren.

Deze *Salvinia* is eenjarig, tegen den winter sterven de plantjes spoedig af, de wand van de sporenvruchtjes vergaat en de sporenzakjes daaruit komen in grooten getale aan de oppervlakte van 't water drijven. Nu kan men ze van de oppervlakte van 't aquarium afscheppen en in schaaltes met water brengen, aquariumwater, geen leidingwater. Met een glasplaatje afgedekt kan men ze voor 't venster in de verwarmde kamer zetten om de ontwikkeling na te gaan; 't is juist zoo aardig dat dit in de wintermaanden valt; in 't vroege voorjaar zijn de nieuwe plantjes alweer zoo groot, dat ze in 't aquarium uitgezet kunnen worden.

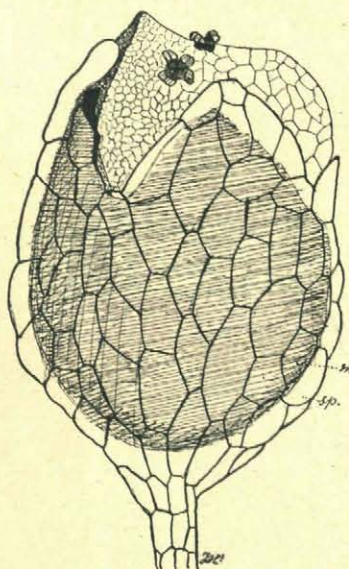


Fig. 4. *Salvinia*. Jonge voorkiem uit de macrospore te voorschijn tredend, met 2 archegoniën. Sp. = sporangiumwand; m. = macrospore.

De op het water drijvende sporenzakjes zijn tweeërlei:

betrekkelijk groote, bruine, peervormige, die elk één groote vrouwelijke spore, een macrospore bevatten en veel kleinere, bolronde, zwarte, met 't bloote oog nog juist even te onderscheiden als fijne zwarte korreltjes, de mannelijke sporangien, die elk een aantal zeer kleine, manlijke sporen, microsporen bevatten, welke er echter nooit uit te voorschijn zullen komen.

Na een korten rusttijd, een paar weken bijv., zijn de vrouwelijke sporangien aan 't stompe einde opengescheurd en met een paar dagen begint een klein

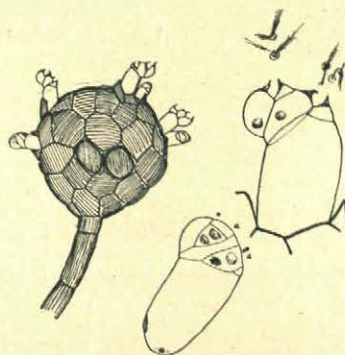


Fig. 5. *Salvinia*. Manlijke prothalliën, die te voorschijn treden uit het microsporangium. Onder rechts: afzonderlijke manlijke voorkiem met rijpe, nog gesloten antheridiën: a, die bij * zullen opengaan. Rechts boven: dito met opengesprongen antheridiën, waaruit de spermatozoïden te voorschijn getreden zijn.

driekant groen spitsje er uit te voorschijn te groeien, dat is de vrouwelijke voorkiem; met de loupe is het duidelijk te onderscheiden, zelfs kan men met een

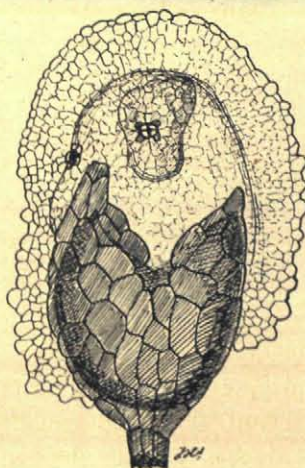


Fig. 6.
Salvinia. Voorkiem, 5 dagen onder dan fig. 4, in de voorkiem is 't jonge embryo te zien, onder de hals van het archegonium.

sterke loupe op 't groene kegeltje een paar bruine spikkeltjes waarnemen, de archegoniën (fig. 4). Ondertusschen hebben zich uit de manlijke sporen ook voorkiemen ontwikkeld, maar daarvan is door de kleinheid met een loupe niet veel te zien. Elk van de manlijke sporen in 't microsporangium heeft een nietige voorkiem gegeven, in de vorm van een klein kleurloos buisje; onder 't microscoop kan men zien hoe die fijne witte buisjes aan alle kanten uit den wand van het sporenzakje naar buiten breken (fig. 5). In het te voorschijn komende einde zijn een paar uiterst eenvoudige antheridien gevormd, die elk 4 spermatozoiden bevatten. Wanneer men een oogenblik geduld heeft kan men 't dik-

wijls treffen, dat een antheridium openscheurt, de vier spermatozoiden er uit te voorschijn springen, over den kop buitelen en al wentelend wegsnellen om de vrouwelijke voorkiemen op te zoeken.

Nadat een der archegonien bevrucht is, groeit de vrouwelijke voorkiem snel aan, het wordt een plat op 't water drijvend

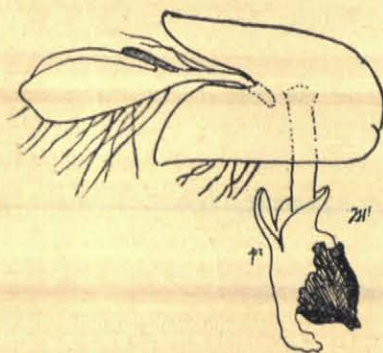


Fig. 8. *Salvinia*. Jong kiemplantje waarvan het cotyl de omkipping grootendeels heeft volbracht. Het eerste ware blad ontwikkelt zich; het prothallium nog duidelijk met de twee kleppen waarmee het opengesprongen is.

groen vliesje dat met twee slippen beiderzijds om de spore heengroeit (fig. 6). Zijn deze voorkiemen volgroeid, dan zijn 't allersierlijkste figuurtjes: uit 't bruine sporenzakje steekt een plat rond schijfje naar voren, dat twee smalle rechte pandjes langs den wand van 't sporenzakje naar achter strekt (fig. 7). Ondertusschen is binnen in dit vrouwelijke prothallium, uit de bevruchte eicel van het archegonium het

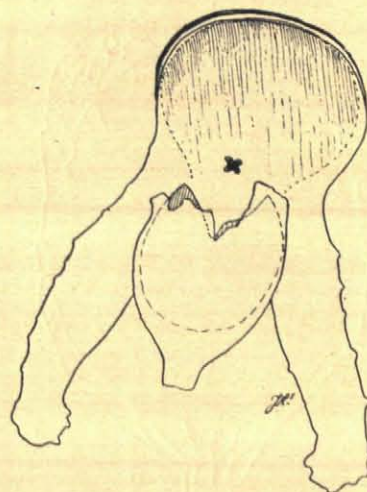


Fig. 7. *Salvinia* (weer 5 dagen onder dan fig. 6). Volgroeide voorkiem. Het kiemblad begint juist te voorschijn te treden uit de spleet waarmede het prothallium aan de top zich opent.

jonge varenplantje zich beginnen te ontwikkelen; dit groeit en groeit in 't platte voorkieimpje besloten snel aan; men kan 't als een donkerder groen vlekje zien

doorschemeren. Spoedig is 't zoo groot geworden dat het 't voorste deel van 't prothallium inwendig geheel vult, dan spleijt de voorrand van 't voorkiepmpje open en 't eerste ronde varenblaadje schuift uit de zoo ontstane spleet langzaam te voorschijn totdat het vóór de voorkiem op 't water ligt. Dit eerste blad, 't primaire blad of cotyledo is hoefvormig, 't blijft met een dik steeltje bevestigd in de opengespakte voorkiem, die nog altijd de sporenwand en 't sporenzakje draagt. Heel snel groeit de cotyledo aan en onderneemt dan een heel eigenaardige duikeling om een horizontale as; het steeltje wordt bij die beweging neergebogen en daardoor de spore met 't prothallium, die nog steeds plat op 't water lagen, nu ondergeduwd, zoodat nog alleen het snel grooter wordend cotyledo op de oppervlakte drijft, maar nu zoo dat de ingesneden kant van de hoef die eerst naar de spore toegekeerd lag er thans van af wijst (vgl. fig. 8).

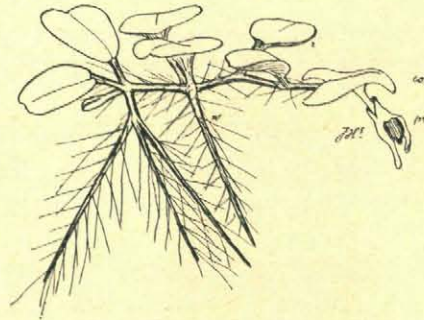


Fig. 9. *Salvinia*. Kiemplantje plm. 2 maanden oud; pr. = voorkiem, nog met de spore en 't sporangium; w. = eerste onvertakte waterblad.

Aan den onderkant van dat eerste blad heeft zich ondertusschen een knop gevormd, waaruit zich nu langzamerhand het stengeltje met de blaadjes gaat ontwikkelen. Spoedig schuift deze knop zich onder 't cotyledo uit naar voren, strekt zich en 't eerste blaadje ontplooit zich, een echt salviniabladje in miniatuur, met luchtkamers voor 't drijven, papillen en al, weldra volgt het tweede aan den anderen kant van 't opgroeiend stengeltje, eerst daarna volgt het eerste paar van twee aan twee staande blaadjes. Op 't zelfde punt, waar deze op den stengel staan, ontwikkelt zich recht naar beneden een lang, dun

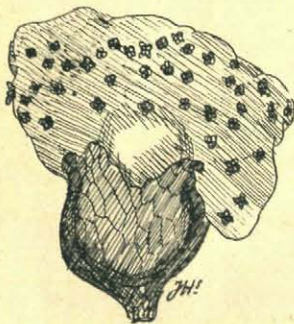


Fig. 10. *Salvinia*. Onbevrucht gebleven vrouwelijk prothallium, dat na elkaar talloze archegoniën heeft gevormd.

kleurloos stiftje: het eerste waterblad of wortelblad, nog onvertakt. Bij het volgende bladpaar komt een waterblad, dat reeds in drieën is gevorkt. Het heele plantje is bedekt met lange, spitse haren (fig. 9). Nog altijd draagt het jonge plantje aan z'n oudste uiteinde de spore en 't prothallium, maar beide verbruind en dood, het cotyledo volgt ook spoedig den zelfden weg, terwijl aan den top nieuwe bladparen zich ontplooien, elk volgend paar grooter dan 't vorige, met een meer samengesteld, fijner gespleten waterblad. Een drie maanden na 't zaaien van de sporen zijn de jonge plantjes weer volledige *Salvinia*'s in het klein, maar groot genoeg om in 't aquarium te worden uitgezet.

Ook 't pilvarentje, *Pilularia*, kan men in 't aquarium kweken, om de sporen te doen rijpen, als men maar bedenkt, dat het dikwijls heel slecht tegen leidingwater schijnt te kunnen; slootwater of althans leiding-

water, dat reeds lang in 't beplante aquarium heeft gestaan is noodig. Zijn de sporenvruchtjes rijp, dan spleeten ze van boven in vier partjes open. Pluk ze

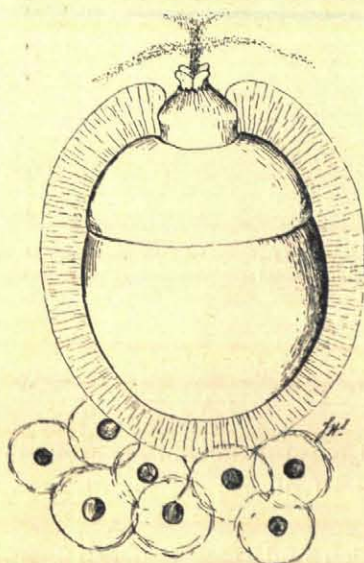


Fig. 11 *Ptilularia*. Een macro- en eenige microsporen in hun geleihuisel. Het eenige archegonium heeft zich juist geopend. Een zwerm van bacteriën is op de voor spermatozoiden uitgescheiden lokstoffen afgekomen.

dan af en leg ze in een schaalje met aquariumwater met glas afgedekt. De sporen komen in groote aantallen uit de opening te voorschijn, elke spore in een heel klein drupje gelei; onder de loop is 't net miniatuur-kikkerdril. De korreltjes zijn hier werkelijk vrije sporen, de sporenzakjes zijn geheel verslijmd. Uit één sporenvruchtje komen hier zoowel manlijke of micro-, als vrouwelijke of macrosporen, anders dan bij *Salvinia*, waar de beide soorten in afzonderlijke sporenvruchtjes gevormd worden. De vrouwelijke sporen zijn betrekkelijk groot en wit en hebben den vorm van een miniatuur eikeltje met napje. De microsporen zijn veel kleiner en donkerder en rond, maar eveneens als kikkerdril elk omgeven door een geleibolletje.

Van de ontwikkeling van een voorkiem valt voorloopig niet veel waar te nemen. Na korten tijd wijken de tandjes aan 't

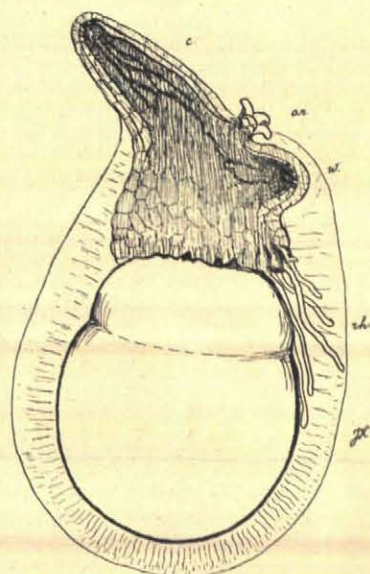


Fig. 12. *Ptilularia*. Jong embryo met aanleg van het kiemblad (c) en van de eerste wortel (w) nog in de voorkiem besloten; rh. = wortelharen van het prothallium; ar. = archegoniumhals.

spitse eind van de macrospore, de steel van 't eikeltje dus, iets uiteen, maar er komt niets anders uit te voorschijn dan de hals van het eenige archegonium; de rest van het prothallium blijft voorloopig in de spore besloten. Die hals is glashelder en alleen door 't microscoop te zien, met vier slippen gaat hij open. De taale geleilaag, die de heele spore omgeeft ontbreekt op die plaats, zoodat de spermatozoiden daar toegang hebben (fig. 11). Van de manlijke voorkiem komt ook niets uit de spore naar buiten; binnen in de microspore vormen zich de spermatozoiden, die door een opening in de sporenwand naar buiten vrij komen.

Het vrouwelijke prothallium groeit na de bevruchting wel naar buiten uit. Spoedig vertoonen alle macrosporen aan 't spitse uiteinde een groen propje, dat meer en meer naar buiten puilt; naar een kant wordt dat voorkiempje toegespitst. Onder 't microscoop ziet het er dan uit als fig. 12. De hals van 't

archegonium is nog duidelijk te zien; de bevruchte eicel er in heeft zich ontwikkeld tot een jong varenplantje, waarvan 't begin van 't eerste blad en 't eerste worteltje al duidelijk binnen in de voorkiem zijn te onderscheiden. Het uitgroeïende eerste blad duwt de voorkiem

voor zich uit, die het als een één cel dik vliesje daar overtrekt; tusschen de opstuwende top van het kiemblad en de voorkiem liggen een drietal cel-uitstulpingen die blijkbaar als stootkussen dienen. Ook over den wortel is 't voorkiempje maar één cel dik, alleen de voet, waarmee het uit de spore te voorschijn puilt is massief en daar draagt de voorkiem ook zelf wortelharen die door de geleilaag heen naar onder groeien.

Het opgroeïende cotyledo ('t eerste blad) stulpt de dunne voorkiem, waar hij als een vinger in een handschoen insteekt, steeds meer voor zich uit, totdat het prothallium daar ter plaatse niet meer mee kan rekken en 't opgeeft; dan ontstaat aan den top een opening er in, waar 't kiemblad zich doorheen wringt. Dit schuift zich naar buiten en groeit nu snel aan tot een dun, groen, recht sprietje van een paar centimeters lengte. Van onder is dat nog altijd omgeven door het kokertje van de voorkiem (fig. 13). Ondertusschen heeft aan de andere kant het worteltje precies op de zelfde manier zijn voorkiem-hoesje doorbroken en is naar beneden gegroeid. Het draagt een zeer fraai en groot wortelmutsje. Nog altijd is de hals van het archegonium weer te vinden, nu verbruind. De voorkiem zelf is al z'n blad-groen kwijt en gaat afsterven. Aan den voet van het kiemblad bevindt zich een dik groen knopje, het begin van de kruipende stengel van 't jonge plantje; daaraan ontwikkelen zich spoedig de volgende blaadjes, die één voor één omhoog schieten, precies gelijkend op 't eerste kiemblad.

Het voorkiempje is dan geheel verscheurd en omgeeft den voet van 't jonge plantje en de spore als een verrafeld vliesje. De wortelharen er op vergaan mede; maar de eerste wortel van 't plantje heeft ondertusschen

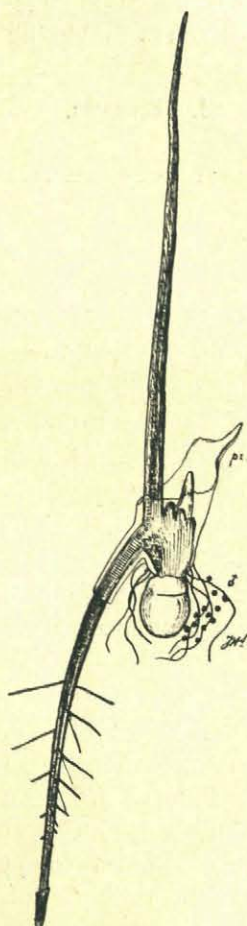


Fig. 14. *Ptilularia*. Kiemplantje van twee weken. Het Cotyledo zeer gegroeid. 't Worteltje is uit het prothallium te voorschijn gekomen; draagt zijwortels en mutsje. Aanleg van nieuwe bladeren en van de kruipende stengel. De voorkiem (pr.) ontkleurd en grootendeels verscheurd. Tusschen de rhyzoiden kleven nog de nu ledige microsporen (σ^*).

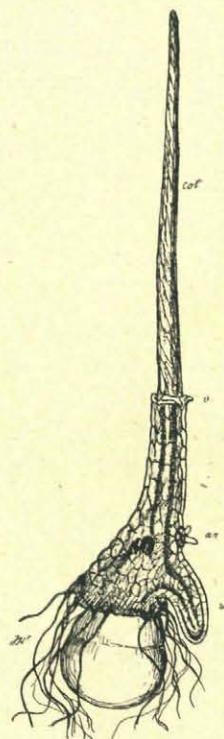


Fig. 13. *Ptilularia*. Jong kiemplantje. Het kiemblad (cot) is door het prothallium bij v. naar buiten gedrongen. Het worteltje nog niet. Men vergelijkte in de fig. 11-14 de grootte van de spore, als maatstaf voor de vergr.

flinke zijworteltjes gemaakt die zich spoedig in 't slik van den bodem inboren.

De geheele ontwikkeling van 't opengaan van 't sporenvruchtje af, tot het volledige kiemplantje toe geschiedt hier op den bodem van 't water, in tegenstelling met *Salvinia*, waar alles, van begin tot einde, drijvend aan de wateroppervlakte zich afspeelt. Evenzoo bij *Azolla*, maar daar is deze heele ontwikkelings-geschiedenis nog veel ingewikkelder en zonder microscoop niet zoo gemakkelijk te volgen. Daarover dus liever bij een andere gelegenheid.

J. HEIMANS.

VAN STEENEN, DIE SPREKEN.



et is alweer een geruimen tijd geleden, dat ik in „*De Levende Natuur*“ het een en ander verteld heb over de fossielen, die omstreeks den ijstijd naar ons land gebracht zijn en die na het afsmelten van het landijs op en in onze hooge Oostelijke gronden zijn blijven liggen. (Zie *De Levende Natuur* 17^{de} jaargang, n^o. 18).

Sinds het verschijnen van bedoeld artikeltje is, als ik mij niet vergis, het artikel „fossiel“ in dit tijdschrift niet meer ter sprake gekomen. *). Bewijst dit aan den eenen kant, dat de palaeontologie in ons land nog niet wat men noemt populair is, aan den anderen kant ontleen ik er de vrijmoedigheid aan nogmaals uw aandacht te vragen voor enkele „steenens“, door ons tijdens onze wandelingen over Gelderland's heidevelden en door de prachtige bosschen van den Veluwezoom opgeraapt.

Zelfs al heeft men niet het minste begrip van fossielen, versteeningen, petrefacten, of hoe men deze dingen anders gelieft te noemen, dan zal men moeten toegeven, dat de afgebeelde steenen (alle met uitzondering van n^{os} 4 en 10 ongeveer op ware grootte) in ieder geval van een niet alledaagsche soort zijn. Geheel anders wordt echter de zaak, als men zich nu en dan verdiept heeft in werken over geologie, als men eenig inzicht gekregen heeft in de lotgevallen welke onze oude moederaarde zooal heeft doorgemaakt en als woorden als: geologisch tijdperk, ijstijd, krijtze, carboon-woud en dergelijke geen zinledige begrippen meer zijn. Dan leeft in deze steenen die lang vervlogen tijd als het ware voor u op, dan zult ge zoo'n stuk fossiel koraal, opgeraapt op een van Dieren's heuvelen, voor u op tafel zetten en aan het mijmeren slaan over den tijd, toen dit stuk steen leven was, bloeiend leven in een warme tropische zee. Vergaan is dat leven, verdwenen die zee, hoog opgeheven is de zeebodem en daar, waar eenmaal wondere koralen bloeiden, schuift langzaam, maar onweder-

*) Toen dit geschreven was, was n^o. 18 van dezen jaargang, waarin een artikel voor komt van den heer J. Heimans over steenkoolplanten, nog niet verschenen.