

PARASITISMUS IN HET PLANTENRIJK.

DOOR

Dr. J. C. COSTERUS.

(Vervolg en slot van bladz. 109.)

IV.

De naam "korstmos" duidt aan, dat men deze planten vroeger onder de familie der mossen plaatste, meer omdat ze dikwijls deze vergezellen, dan omdat de uitwendige overeenkomst zoo treffend is. CASPAR BAUHIN, die omstreeks 1600 arbeidde en schreef, plaatste ze inderdaad onder het geslacht "*Muscus*" of Mosplant. Eerst in de vorige eeuw werden ze her-

kend als een afzonderlijke groep, evenals de mossen, de schimmels en de varens, die alle afdeelingen zijn van de groote klasse der cryptogamen of sporeplanten. Op merkelyk is het, dat ze in de tweede helft der 19de eeuw niet tot ééne maar tot twee afdeelingen te gelijk zijn gebracht. Korstmossen (*Lichenes*) doen zich voor als aanslag op muren, steenen, rotsen en boomstammen, en zijn, behalve daaraan, ook kenbaar aan een witte, groene of

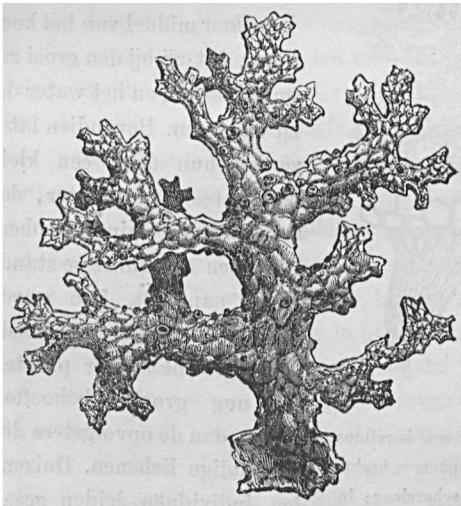


Fig. 9. Een korstmos. (Weinig vergroot.)

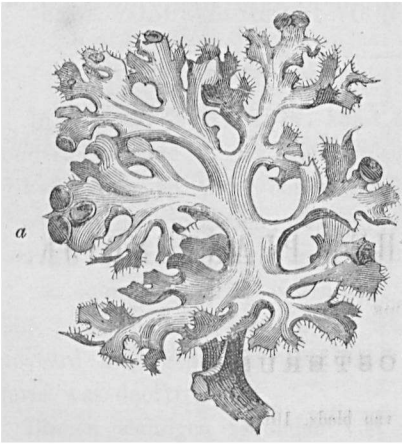


Fig. 10. IJslandsche mos (*Cetraria islandica*) (weinig vergroot). *a* apotheciën.

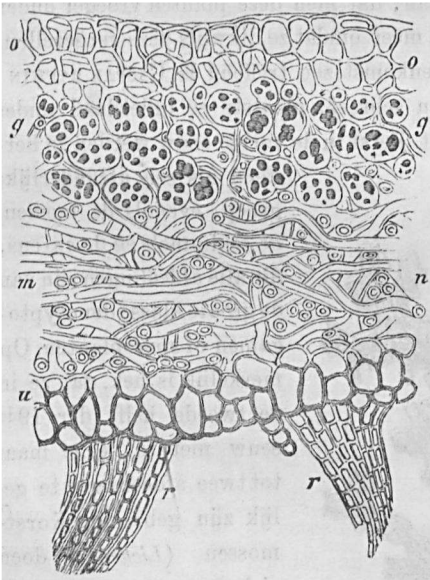


Fig. 11. Dwarse doorsnede van een korstmos (*Sticta fuliginosa*) *g.* gonidiën, *m.* hyphen, *r.* hechtworteltjes; *o.* bovenste, *u.* onderste schorslaag; in beide zijn de hyphen meer aaneengesloten.

geele tint; dikwijls verheft zich de plant meer boven de oppervlakte en is dan in gekromde bladachtige uitwassen verdeeld (fig. 9), of ze doen zich voor als vertakte stammetjes (fig. 10), die groote uitgebreidheden van den bodem bedekken of, als dunne lappen, van den stam en de takken der boomen afhangen. Vooral als het geregend heeft, zijn de lichenen schoon groen of geel gekleurd en trekken dan van verre de aandacht. Sober van levenswijze als zij zijn, weten zij zich te vergenoegen met den hardsten rotsbodem, hechten ze zich op glas, zelfs op de rails der spoor-

wegen, waaruit ze toch waarlijk niet veel kunnen putten. En toch zijn zij het, die met hunne hechtworteltjes (*r* fig. 11) den bijkans ondoordringbaren rotsgrond weten los te maken, door middel van het koolzuur, dat zij bij den groei zelf ontwikkelen, en het water dat zij opnemen. Bovendien laten ze bij hun dood een klein laagje teelaarde achter, dat aan andere, minder sobere gewassen een gunstige standplaats aanbiedt. Zoo wordt de bodem al losser en steeds meer geschikt voor planten die nog grooter behoeften hebben dan de opvolgsters der eenvoudige lichenen. Duizenden individuen leiden gezamenlijk een gezellig leven;

soms is elk individu klein van stuk, nog kleiner dan een millimeter; velen zijn een voet lang, nog anderen bereiken de lengte van een geheel meter. In de heete luchtstreken is de Lichenen-vegetatie niterst weelderig, maar dat ook in Europa vele vormen voorkomen, blijkt uit eene opgave, volgens welke het aantal bekende soorten in Duitschland en Zwitserland alleen over de 1000 bedraagt. Inwendig beschouwd leveren de beschreven planten een belangrijk schouwspel op. Onderzoeken wij een dwarse doorsnede (fig. 11), dan wordt onze aandacht bepaald door tweederlei bestanddeelen, nl. bolronde cellen (*g*) met een groen gekleurden inhoud, en ten tweede lange ongekleurde, elkander kruisende draden (*m*), die aan de oppervlakte (*o*) en aan den benedenkant (*u*) beide dichter ineen zijn gevlochten. De groene cellen noemt men "gonidiën", de draadvormige, "hyphen", eene benaming, die ook voor de bestanddeelen der schimmels in gebruik is. Beide elementen zijn tegen elkander gedrukt en stevig verbonden, maar niettemin heeft men nooit kunnen waarnemen dat de gonidiën uit de hyphen ontstaan zijn of omgekeerd deze hun oorsprong in de gonidiën hebben. De volkomen afwezigheid van groene kleurstof in de hyphen maakt het zonder verdere beschouwing zeker, dat zij zelve niet in hun onderhoud kunnen voorzien, maar het noodige voedsel moeten ontleenen aan de gonidiën, die juist door haar groene kleur in staat gesteld zijn voedsel te assimileeren. Meer dan waarschijnlijk is het evenwel, dat de hyphen het noodige water met de daarin opgeloste stoffen aanvoeren. De inwendige samenstelling is bijna overal dezelfde, en het kan dus niet verwonderen dat hier nauwelijks sprake is van een individuël bestaan, maar dat een afgesneden stuk der plant even goed blijft voortleven; ja het is eene gewoonte van zeer vele lichenen, eenige gonidiën door hyphen omspinnen uit te werpen, die dan op hare beurt weder een nieuwe plant kunnen vormen. Maar één enkel bestanddeel is ontoereikend; de beide moeten voor het vormen van een korstmos immer samen gaan. Deze wijze van zich voort te planten is vergelijkbaar bij het stekken, marcotteeren, enten, oculleeren, welke handelwijzen in den tuinbouw algemeen worden toegepast, voor zoover ook hier een deel der plant in staat wordt gesteld een nieuwe te vormen. Met geslachtswerktuigen heeft ze evenwel niets te maken. Toch bestaan deze. Het zou ons veel te ver voeren, wanneer wij de werking der geslachtsorganen gingen bestudeeren; veel liever wijs ik den lezer op de einduitkomst van hunne werking. Als zoodanig vindt men een soort van vruchtje aan de oppervlakte der korstmos

dat zoo groot is dat men het met het bloote oog kan onderscheiden en, gewapend met een loupe, weldra ontdekt dat het een schijfvormige verhevenheid (fig. 10 a) is, wier bovenzijde min of meer schotelvormig is uitgehold, met een vrij scherpe omranding. Bij eenige Korstmossen zijn de vruchtjes geheel in het binnenste verborgen en dus alleen op de doorsnede duidelijk waar te nemen (fig. 12). Men noemt deze vruchtjes

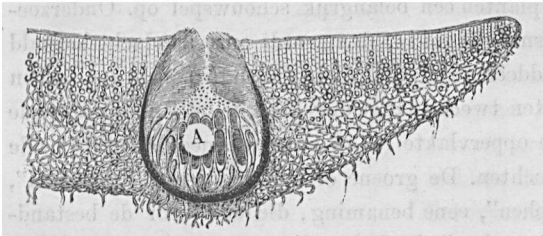


Fig. 12. Doorsnede van een apothecium van *Endocarpon pusillum*, dat geheel door het omgevende weefsel is ingesloten. De sporeblazen A zijn in fig. 15 meer vergroot voorgesteld.

“apotheciën”. Op eene overlangsche doorsnede (fig. 12 A) ziet men al spoedig de voornaamste bestanddeelen; hier, in het midden vooral, vertoonen zich uitgerekte peervormige blazen met de spits naar beneden en het afgeronde gedeelte naar boven gekeerd. Reeds ziet men door de dunne wanden andere lichamen heenschemeren. Het zijn de sporen die op dit oogenblik te gelijk met een hoeveelheid vocht in de blazen gevangen zitten. Maar weldra zullen zij vrij komen. Wordt het apothecium bevochtigd, dan zwellen de onderdeelen zoo sterk op, dat het gedwongen is een grootere oppervlakte te beslaan, maar de opspringende rand verzet er zich tegen, deze wijkt niet uit en het einde moet dus zijn, dat de blazen bersten en de sporen er uit vliegen. De kracht waarmede dit geschiedt is zoo groot, dat ze tot op een afstand van minstens 1 cM. worden voortgeslingerd. Deze sporen nu zijn het, die de plant op geslachtelijke wijze vermenigvuldigen, evenals aan de zaden der hoogere planten is opgedragen de soort in stand te houden. Zij zijn het die bij de sporeplanten vrij algemeen voorkomen en haar naam aan deze afdeeling van het plantenrijk hebben gegeven.

Ziedaar een schets van het maaksel der Korstmossen; volledig is zij niet, maar voldoende om het gewicht der thans volgende beschouwing te doen gevoelen.

Ik wil namelijk thans trachten de tegenwoordige theorie van de vorming der Korstmossen uiteen te zetten, en de gronden aangeven waarop zij rust. Men beschouwt een korstmos als een vereeniging van twee zeer verschillende planten, een schimmel en een wier. De wier

is in staat zich zelve te onderhouden en ten koste van de bestanddeelen des bodems en van de dampkringslucht nieuwe voedingsstoffen te vormen; de schimmel, die dit vermogen mist, wordt daardoor genoodzaakt te woekeren, d. i. te leven van den voorraad dien de wier bezit, maar als vergelding biedt zij haar gevangene een beschutte plaats aan, waar zij voor vijandelijke aanvallen gevrijwaard is.

Reeds op het eerste gezicht treft ons de groote gelijkenis tusschen sommige wieren en de gonidiën, en aanstonds zijn wij geneigd een parallel te trekken tusschen de hyphen der Lichenen en die der Schimmels. Is het niet geheel natuurlijk, dat men getracht heeft de bestanddeelen te scheiden en te zien of ieder voor zich kan leven? Vooraf dient men wel in het oog te houden, dat alleen de wier zelfstandig zal kunnen bestaan, maar de schimmel al heel spoedig de hulp eener andere plant behoeven zal. Maakt men nu de gonidiën vrij en zuivert men ze goed van de hyphen, dan zal men zien dat ze niet alleen blijven leven, maar blijken geven van krachtig door te groeien, hetgeen zich openbaart in een snelle voortplanting (STAHL). Deze voortplanting, die door middel van deeling plaats heeft, is zoo snel, dat de daaruit ontstane producten veel kleiner zijn, dan wanneer zij opgesloten zijn in de korstmos, hetgeen wel bewijst dat de schimmeldraden nog wat anders doen dan uitzuigen, namelijk de gonidiën aansporen tot vergrooing en versterking van hare massa.

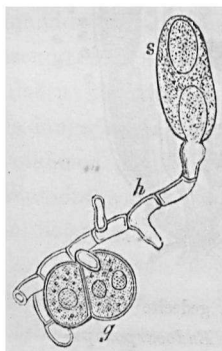


Fig. 13. Kiemende spore van *Physcia parietina*. De hyphen (*h*) omspinnen de Wieren (*g*), *Protococcus viridis*.

Wetende, dat de sporen, waarover straks gesproken is, ontstaan uit het ongekleurde gedeelte van de korstmos en dus in eigenschappen met de hyphen overeenstemmen, verzamelde BORNET¹, een fransch plantkundige, de sporen eener zekere soort van Lichen en liet ze kiemen. Evenwel droeg hij zorg, in hare nabijheid echte wieren te plaatsen, die hij op de schors van boomen verzameld had. De proef kreeg daardoor een dubbele beteekenis; vooreerst kon er uit blijken of uit de kiemende sporen gonidiën gevormd werden, en daarmee zou de tegenwoordige beschouwing vallen; in de tweede plaats zou men kunnen beoordeelen of de draden neiging vertoonen

¹ Ook Dr. M. TREUB, te Voorschoten, heeft zich met dergelijke proeven bezig gehouden.

om zich met de wier te verbinden. Men zie slechts figuur 13 en men verbaast zich over den snellen groei der hyphen, die zoeven uit de spore ontstaan zijn; ze vatten de wier aan en geven door een en ander te kennen, dat zij het voedsel, noodig voor den groei, aan haar onttrekken. Men ziet hieruit dat eene verbinding van twee verschillende planten kan plaats hebben. Vroeger, toen dit feit nog minder goed was waargenomen en de verklaring nog meer bestreden werd, kwam men tot het besluit, dat de gonidiën der Lichenen, vrij geworden, zelfstandig voortleefden en de Algen dus eigenlijk afkomstig zijn van Lichenen, en in één woord vrijgeworden gonidiën waren. Maar dit veronderstelt, dat de gonidiën door de hyphen gevormd er uit ontstaan zijn; en die veronderstelling juist is volkomen van grond ontbloot.

Reeds in 1871 werd door een Duitsch plantkundige een Lichen samengesteld uit een wier (*Nostoc lichenoides*) en de sporen van een Lichen (*Collema glaucescens*). Maar de feiten, onlangs door een anderen Duitscher (E. STAHL, te Würzburg) wereldkundig gemaakt, heffen allen twijfel aangaande den dubbelen oorsprong der korstmossen op. Bij een klein plantje dezer klasse (*Endocarpon*), welks afbeelding men hier ziet (fig. 14) en dat evenals een hooger gewas door middel van stevige

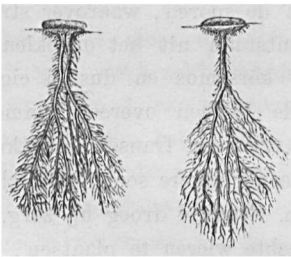


Fig. 14. *Endocarpon pusillum*, vijf maal vergroot.

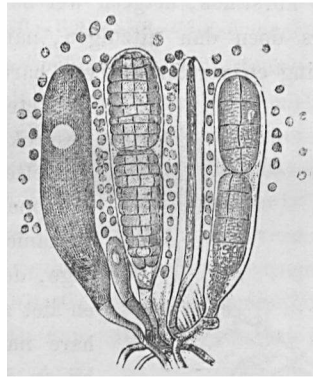


Fig. 15. Een gedeelte van het apothecium van *Endocarpon pusillum* sterker vergroot, *g* gonidiën.

vezels in den bodem is vastgehecht, vindt men ten tijde der sporevorming kleine groene gonidiën tusschen de sporehouders (fig. 12 en 15) verborgen, die afstammelingen zijn van de lager liggende. Zij worden tegelijk met de sporen uitgeworpen, zoodat deze bij hare kieming da-

delijk gelegenheid hebben zich ten koste dier gonidiën te voeden. Opmerking verdient het, dat juist de aangetaste gonidiën bijzonder welvarend zijn, 't geen op te merken is aan den buitengewonen omvang (fig. 16) en de helder groene kleur die zij weldra verkrijgen, terwijl

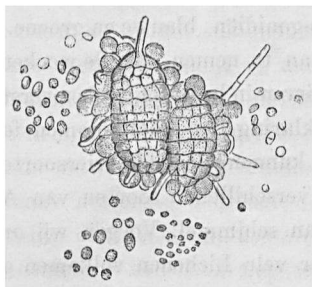


Fig. 16. Twee kiemende sporen van *Endocarpon pusillum*. De gonidiën, die door de kiembuizen zijn aangetast, zijn aanmerkelijk dikker geworden.

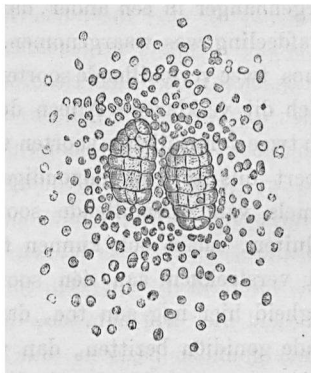


Fig. 17. Twee afgestorven sporen van *Endocarpon pusillum*. De tegelijkertijd uitgeworpen gonidiën hebben zich sterk vermenigvuldigd.

andere die niet het geluk hebben te worden aangegrepen (fig. 17), zich snel verdeelen en zich geheel en al voordoen als wieren, die in de onmiddellijke nabijheid van *Endocarpon* worden aangetroffen. Het is den heer STAHL gelukt uit dezen eersten ontwikkelingsstoestand een geheele Lichen van dezelfde soort te laten ontstaan, een plant voorzien met de lange wortelstreng en de generatieorganen, in één woord, eene die volkomen gelijk was aan die, welke men in de vrije natuur vindt. Wat intusschen de aandacht bij het tot stand brengen dezer cultuur in hooge mate trof, was het vrij standvastig optreden van eene andere soort van korstmoss, en wel dezelfde soort die altijd in de onmiddellijke nabijheid van *Endocarpon* groeit. Dit gaf aanleiding tot een onderzoek wat hiervan de reden kon zijn.

STAHL verzamelde daartoe sporen van die andere korstmoss, *Thelidium minutulum* geheeten, en zaaide ze tegelijk met de gonidiën van *Endocarpon*. Wat hij verwachtte gebeurde; de twee vereenigden zich en vormden na verloop van weinig tijd nieuwe exemplaren van *Thelidium*. Zoo werd dus op ongedwongen wijze verklaard, waarom de twee ge-

noemde Lichenen altijd in elkaars nabijheid groeien — ze voeden zich ten koste van dezelfde Algensoort. Wanneer dit geen krachtig bewijs is in de oog en van de vroegere tegenstanders, dan laat het zich niet verwachten, dat deze ooit overtuigd worden. Dit opmerkelijke feit vindt zijn tegenhanger in een ander, dat reeds vroeger bij verschillende planten dezer afdeeling was waargenomen. Men vond namelijk in één en dezelfde korstmoss twee verschillende soorten van gonidiën, blauwe en groene. Hoe laat zich dit verklaren? Alleen door aan te nemen, dat de woekerende hyphen twee verschillende soorten van wieren in haar net hebben verstrikt. Dit voert dus tot de eenvoudige verklaring der waargenomen feiten. Schimmels van verschillende soorten kunnen dezelfde wiersoorten in zich sluiten, maar ook kunnen twee verschillende soorten van Algen voedsel verstrekken aan één soort van schimmel. Voegen wij om de volledigheid hier nog aan toe, dat zeer vele Lichenen volkomen gelijk gevormde gonidiën bezitten, dan verschijnen de aangehaalde bijzonderheden in een nog helderder daglicht.

In de laatste zinsneden, en eveneens in het begin, heb ik meermalen het woord "schimmel" gebruikt, waar ik wilde aanduiden de ongekleurde bestanddeelen, de hyphen der korstmossen. Tot nu toe evenwel is er nog geen rechtstreeksch bewijs aangevoerd dat deze benaming juist is. Wel zullen de meesten mijner lezers toegeven dat een Lichen een samengesteld wezen is, opgebouwd uit voedsel bereidende planten en andere n. l. de hyphen, die zich dat voedsel toeëigenen, maar zij willen misschien nog niet daarnit besluiten, dat die hyphen juist schimmel-draden zijn. Toch is de gelijkenis onmiskenbaar. Reeds op het eerste gezicht is men getroffen door de langgerekte gedaante, het kleurlooze, de eigenaardige groeiwijze en het bezoeken van groene plantendeelen, dat zoowel bij de echte schimmels als bij het ongekleurde deel der korstmoss voorkomt. Ja, deze overeenkomst is zoo sterk, dat men vroeger voor het gemak reeds zeide: wieren bestaan uit min of meer ronde cellen van allerlei kleur, schimmels uit langgerekte draden (hyphen) en Lichenen uit beiderlei vorm-elementen. En dat alles, zonder dat iemand de tegenwoordig geldende theorie had durven uitspreken. Hierin is 't niet alleen, dat de overeenkomst treffend is. Straks sprak ik over de mannelijke bevruchtingswerktuigen der Lichenen. En wilde ik u thans in kennis stellen met dezelfde organen bij een bepaalde groep van schimmels (Ascomyceten), dan zou een zelfde teekening dienst kunnen doen, want een doorgaand verschil is niet aan te wijzen. In die zelfde groep

van Ascomyceten komt een sporehouder of liever een verzameling van sporehouders voor, die tot in bijzonderheden denzelfden bouw vertoont als het apothecium der korstmossen (Zie fig. 13). Dezelfde gezwollen buizen, gevuld met sporen, dezelfde draadvormige deelen er tusschen in, dezelfde gedaante van het geheel. Alleen vindt men er, zooals trouwens van zelf spreekt, geen gonidiën tusschen in gesloten. Een belangrijke, maar na al het meegedeelde volstrekt niet bevreemdende overeenkomst bestaat eindelijk in de sporen en hare ontwikkeling. Sporen zijn de kleine lichaampjes, die bij kieming een nieuwe plant opleveren. Zij spelen, gelijk boven werd opgemerkt, dezelfde rol bij de Cryptogamen, als de zaden bij de Phanerogame planten. Niet alleen de vorm is bij beide volkomen dezelfde, maar ook de veranderingen die ze bij de kieming vertoonen. In beide gevallen ontstaat een draderig weefsel van ongekleurde vezels of hyphen, een weefsel dat te loor gaat, zoodra de reserve-stoffen, in de spore aanwezig, zijn opgeteerd. Om den dood te voorkomen, dient men dus een andere plant toe te voegen, die in de levensbehoeften der hyphen kan voorzien. In één woord, in alle opzichten is de overeenkomst zoo treffend, dat er geen twijfel bestaat of de Lichenen-hyphen zijn echte schimmels en wel soorten uit de groote onderafdeeling der Ascomyceten. Mag er nu nog geëischt worden dat men een Lichen samenstelle uit een willekeurig gekozen schimmel en de een of andere wier? Voorzeker niet. Vele woekerplanten, zoowel onder de hoogere als onder de lagere, hebben haar eigen plant, van welke zij leven, terwijl zij op andere, ofschoon ook gezonde en voedzame gewassen overgebracht, spoedig sterven. De *Cuscuta europaea*, waarvan ik boven (bl. 115) melding maakte, tast zeker verschillende plantsoorten aan, maar van de *C. epilinum* is het bekend dat zij alleen het vlas bezoekt en andere planten, die zij noodzakelijk op haar weg tegenkomt, meestal onaangeroerd laat. De vogellijm leeft voornamelijk van eike- en appelboomen en laat zich te vergeefs op zoovele andere boomen zoeken. Waarom dit alles zoo is, laat zich niet altijd verklaren; men kan b. v. niet zeggen, waarom de wijnstok-schimmel alleen onzen wijnstok en de aardappelschimmel alleen den aardappel aangrijpt. Maar wel is het te begrijpen, waarom palmen met hun houtig hulsel, grassen met hun stevige ondoordringbare bast en zoo vele andere éénzaadlobbige gewassen niet ontvankelijk zijn voor woekerplanten, die juist het sappige, gemakkelijk te bereiken weefsel beminnen. Hoe het ook zij, het laat zich niet verwachten dat men woekerplanten naar

willekeur op een andere plant, dan waarop zij gewoon waren te leven, met goeden uitslag zal overbrengen. En daarom zou het een tamelijk wanhopige poging zijn, een schimmel, die altijd gewend is zich van deze of gene plant te voeden, te willen overbrengen op een wier, of omgekeerd, sporen van een korstmos uit te zaaien op een geheel ander gewas, b. v. koren of een aardappelplant. Dit zou een poging zijn van een onwetende, die uit het mislukken van grove ondoordachte experimenten de onhoudbaarheid der thans verdedigde stelling zou willen afleiden. Uit het onloochenbaar feit echter, dat een Lichen een samengesteld wezen is; verder uit de omstandigheid dat het eene onderdeel al de wezenlijke kenmerken van een wier, het andere al de eigenaardige trekken der schimmels vertoont, blijkt voldoende, dat Lichenen de allerzonderlingste en opmerkelijkste voorbeelden zijn van woekerplanten en hare voedsters, die zij uitzuigen, maar tegelijk verdedigen.

Met volle overtuiging kunnen wij daarom de woorden onderschrijven, die de Bazelsche hoogleeraar en lichenoloog SCHWENDERER voor 9 jaren reeds uitsprak: "So bieten uns also die Flechten, diese "rustici pauper-rimi", das düstere, aber doch lebensfrische Bild eines herrschenden, man möchte beinah sagen mit staatsmännischer Klugheit berechneten Schmarotzerthums auf der einen, und eines niederen, zu ewiger Unfreiheit verurtheilten Helotenthums auf der anderen Seite, — ein Bild, das zwar in einzelnen Zügen auch im Thierreich und im Leben der Völker seine Analogien findet, jedoch in dieser Eigenartigkeit und Absonderlichkeit in der ganzen Reihe organischer Wesen nicht wiederkehrt."

AMSTERDAM, Maart 1878.
