

# PARASITISMUS IN HET PLANTENRIJK.

DOOR

Dr. J. C. COSTERUS.

---

## I.

Wanneer men een tulpenbol of een knol van den crocus in vochtige aarde zet en voor een voldoende warmtegraad en toevoer van versche lucht zorg draagt, zal, welke de overige omstandigheden ook mogen zijn, de ontwikkeling beginnen en zich spoedig doen kennen door het ontluiken eener bloem. Ik stel mij voor: één bloempot met crocus-knollen in donker en een andere blootgesteld aan het daglicht; in beide gevallen heeft volgens het zooveen gezegde groei plaats, en de verschillen, tusschen beide optemerken, zijn niet zeer in het oogvallend. Terwijl namelijk de bloemen gelijk gekleurd zijn, trekt het de aandacht, dat de lange spitse bladeren van den crocus in het eene geval normaal groen zijn, maar in de donkere kast een verbleekt uiterlijk bezitten. Wat ik evenwel wenschte aantoonen, is, dat de groei zelf in beide gevallen ongeveer even krachtig is. Dit verwondert ons niet, wanneer wij weten dat onze knol of bol met een groote hoeveelheid voedingsstof was opgevuld. Deze stof heet zetmeel en is blijkbaar toereikend om den krachten groei der bloem en van andere deelen mogelijk te maken, hetgeen daaruit volgt, dat, als de bloem haar vollen wasdom heeft bereikt, een groot deel der voedingsstoffen is verdwenen en de bol of knol hare oorspronkelijke hardheid heeft verloren.

Behalve de eerstgenoemde voorwaarden — vochtigheid, warmte, versche lucht — hebben planten en deelen eener plant dus nog noodig: een zekere hoeveelheid voedingsstof, in ons geval zetmeel. Is deze voor-

raad opgeteerd, dan moet de groei ophouden, tenzij er een nieuwe bron voor dergelijk voedsel wordt geopend. In de nabijheid van de plant echter zien wij die nieuwe bron niet, noch in de lucht, noch in den grond, waarin zij bevestigd is. De stoffen, die wij rondom de plant aantreffen, zijn ruwe, onbewerkte, zoogenaamde anorganische stoffen, terwijl het zetmeel gebracht wordt tot de groep der bewerkte, organische stoffen, welke naam aanduidt dat zij in een levend wezen, in een organisme gevormd zijn. Het eenige wat er dus aan de plant overblijft te doen, is: het samenstellen van een nieuwen voorraad voedingsstof uit de bestanddeelen van bodem en dampkring, of m. a. w. het veranderen van anorganische in organische stoffen.

Keeren wij tot onze tulpen en crocussen terug en beschouwen wij ze nog eens eenige maanden nadat wij ze in de aarde gezet hebben. Onze bevinding is nu, dat de plant die in het donker heeft gestaan, geheel is verwelkt en slechts eenige afgestorven overblijfsels heeft achtergelaten, niettegenstaande zij uit hare omgeving alles kon putten wat noodig is voor de vorming van een nieuwen voorraad zetmeel.

Een geheel ander schouwspel biedt ons de andere, de in het licht opgegroeide plant. Ook hare bloem, ook hare bladeren zijn verdroogd, maar in den grond vinden wij een nieuwen knol of, als 't een tulp is, een bol, met dezelfde eigenschappen als die waarvan wij straks uitgingen. Deze plant heeft dus bouwstoffen voor zetmeel aan de omgeving ontleend; deze plant heeft werkelijk de anorganische in organische stoffen omgezet en ze opgehoopt in het onderaardsche deel, op welks top de aanleg van een nieuwe plant duidelijk is aantewijzen. Welk een verschil! Het zonlicht dat deze plant beschenen heeft, is hiervan blijkbaar de oorzaak; het is het zonlicht dat aan de plant de kracht heeft gegeven om een nieuwen voorraad voedingsstof te vormen. Men kan deze zeer eenvoudige proef ten allen tijde nemen en altijd zal men zien dat de plant onder den invloed van het zonlicht de beschreven werking volvoert. Nader onderzoek, welks methode we hier niet verder wenschen aangeven, leert, dat alleen de groene deelen der plant, maar ook uitsluitend deze, in staat zijn de voedingsstoffen onder den invloed van het zonlicht te vormen. De groei van een kruid, van een heester of een boom laat zich dus alleen verklaren, wanneer men weet dat de groene, door de zon beschenen bladeren voortdurend voedingsstoffen vormen, die door de groeiende en nieuw ontstaande deelen worden verbruikt. Het veranderen van anorganische stoffen,

zooals zij in den dampkring en in den grond worden gevonden, in organische, gelijk men ze in de plant aantreft, noemt men *assimilatie*. Een blad assimileert, 'en het geassimileerde wordt bij den groei verbruikt.

Verreweg de meeste plantensoorten zijn zóó in staat gesteld, in hare levensbehoefden te voorzien, maar er zijn er ook, die om deze of gene reden de hulp van andere noodig hebben. Stel u een plant voor, die geen groene kleurstof voortbrengt; en wier stengels en bladeren b.v. wit of geel zijn. Een zoodanige plant zal niet kunnen assimileeren, zij kan uit den vruchtbaren bodem niets trekken en zal dus noodwendig om het leven moeten komen. Maar zulke planten zoeken andere levende wezens op om de voedingsstoffen, die deze voor zichzelf hebben gemaakt, weg te nemen en zoo in haar onderhoud te voorzien. Men noemt de zoodanige *Woekerplanten* of *Parasieten*. Alle planten dus, die geen groene kleurstof bezitten, zijn parasieten. <sup>1</sup> Maar omgekeerd mag men niet zeggen dat alle parasieten niet-groene planten zijn, want men kent er verscheidene die volkomen groen zijn, maar om andere nog niet goed bekende redenen de hulp van een andere plant behoeven. Zoo vindt men op de korenvelden een klein groen plantje, dat onder den naam van Oogentroost bekend staat (*Euphrasia odontites* en *E. officinalis*). Ofschoon het geheel den schijn heeft van zichzelf te onderhouden, leert men toch bij nadere beschouwing, dat het innig vereenigd is met de roggeplanten, waartusschen het groeit, door middel van de wortels, die al dadelijk bij de kieming van de plant die van de rogge hebben aangegrepen. Het zoogenoemde zwartkoorn (*Melampyrum arvense*) hecht zich op dezelfde wijze aan andere graangewassen vast. Wat de aanleiding tot deze soort van woekeren is, laat zich niet geheel en al verklaren. Het eenige wat men hiervan kan zeggen, is, dat de woekerplant zelve niet bij machte is, het noodige vocht uit den bodem op te zuigen, maar dit doet door tusschenkomst van de Rogge. Heeft zij nu eenmaal de bouwstoffen tot hare beschikking, dan kan zij die tegelijk met het aan den dampkring ontleende verwerken tot bruikbare voedingsstof. Een dergelijk voorbeeld levert de Vogellijm (fig. 1), een ge-

<sup>1</sup> Er zijn planten, wier bladeren oogenschijnlijk niet groen zijn, maar bruin, rood enz., en die toch niet parasitisch leven. Bij deze is de groene kleurstof eenvoudig door een andere bedekt, die men door koking gemakkelijk kan verwijderen. Bladeren van den bruinen beuk, sommige begonia's en andere siergewassen, kan men door ze een paar minuten in heet water te houden, in zuiver groene bladeren veranderen.

heel groene plant van een zonderling voorkomen, die alleen op andere gewassen, op krachtige boomen, kan tieren<sup>1</sup>. Vooral in den

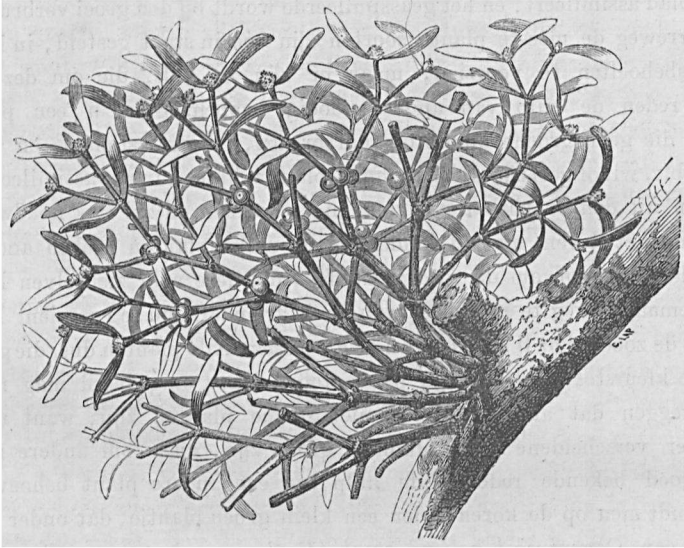


Fig. 1. Vogellijm (*Viscum album*) op een peerentak.

winter trekt zij de aandacht van den voorbijganger, omdat hare groene bladeren zoo scherp afsteken bij de bruine, dorre takken van den boom waarop ze leeft. Men kent de plant gemakkelijk aan de bijzonderheid, dat bij het uiteinde van elk takje een twaetal leerachtige groene bladeren bevestigd zijn. Alhoewel de vogellijm meest voorkomt op appel- en pereboomen, ziet men haar van tijd tot tijd ook op andere vruchtboomen verschijnen, eveneens op wilgen, linden, essen, eschdoorns, conifeeren, ja op de vogellijm zelf, terwijl volgens jongere berichten ook de bekende gomboom, *Eucalyptus globulus*, niet voor hare aanvallen gevrijwaard is. Jaren aaneen blijft de plant van hare voedster leven, telken jare wordt haar omvang grooter en de stam dikker, zoodat wij hier een voorbeeld van een echten woekerboom voor ons hebben. Met hare wortels dringt zij tusschen hout en bast in, om van daar het noodige voedsel te putten; het steeds dikker wordende hout

<sup>1</sup> Wetenswaardige bijzonderheden over deze plant vindt men op bladz. 301, jaargang 1854 van dit tijdschrift, in een opstel van den heer F. W. VAN EEDEN, getiteld: de Woekerplanten.

van den aangetasten boom sluit die wortels in zich en zet er elk jaar een nieuwe laag om af, zoodat het schijnt alsof de wortels door al de houtringen zijn heengedrongen. Dit is intusschen niet zoo, en wanneer men dus vindt (zooals werkelijk voorgekomen is) dat een wortel van de vogellijm door 70 houtlagen bedekt is, kan men daaruit besluiten, dat de woekerplant minstens 70 jaren oud is, wijl voor 70 jaren de wortel door de eerste houtlaag is ingesloten.

Gaan wij over tot de zonderlinge bremrapen (*Orobanche*), die men bij menigte in de duinen aantreft. Men ziet ze daar ten getale van

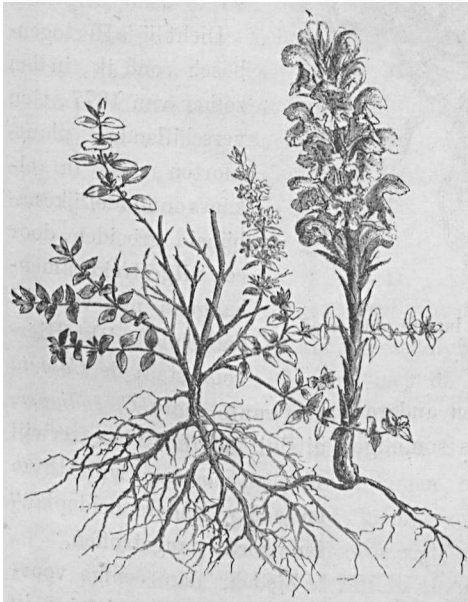


Fig. 2. Bërmraap (*Orobanche*) op een wortel van thym (*Thymus serpyllum*) groeiende.

vier of vijf bij elkander, bleekgeel van kleur en voorzien van schubachtige blaadjes, die veel minder in het oog vallen dan de onregelmatige bloemen, die het grootste gedeelte van den stengel bedekken. Met hare onderaardsche deelen hecht zich de bremraap aan de wortels van de brem, het walstroo en eenige andere plantsoorten, maar niettemin heeft zij nog sporen van zelfstandigheid overgehouden, in zoverre men in haar binnenste kleine hoeveelheden bladgroen kan aanwijzen en behalve dit nog opmerkt dat enkele harer wortels

in den bodem zelven bevestigd zijn. Het laat zich evenwel met recht betwijfelen dat de plant een belangrijk deel harer voeding aan dezen laatsten te danken heeft.

En zoo komen wij dan eindelijk tot die parasieten, welke ook de laatste sporen van eigen zelfstandigheid hebben opgegeven en geheel afhankelijk zijn van het welzijn eener andere plant. Van de talrijke hiertoe behorende, wijs ik op een inlandsche plant, het Wargaren (*Cuscuta europaea* fig. 3), dat als een bundel lange draden verscheidene onzer kruidachtige

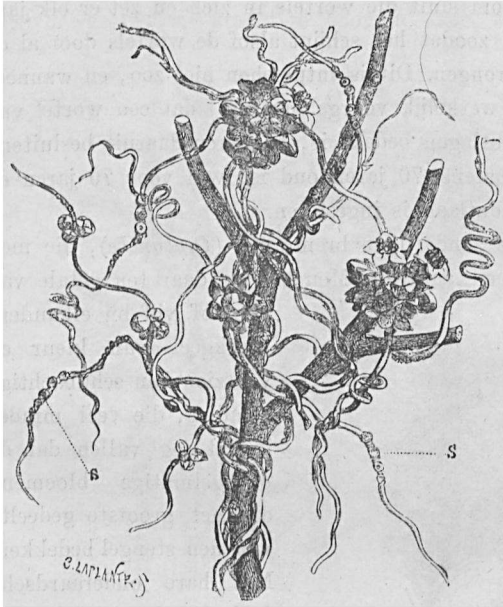


Fig. 3. Wargaren (*Cuscuta*) op luzerne woekierend.  
SS zuigwortels.

gewassen bedekt. Men ziet het, bij fig. 4, hoe de kleurlooze onbebladerde stengel de voedsterplant aangrijpt en kleine worteltjes in haar binnenste indringen, om het organische voedsel te bemachtigen.

Dicht bij 's Hertogenbosch vond ik, in den zomer van 1877, tien verschillende plantsoorten, die in elkaars onmiddellijkena-bijheid groeiden, door een uitgestrekt samenhangend net van dit warkruid bedekt. Hiervoor staat de *Cuscuta*

*europaea* trouwens bekend; een andere aanverwante soort *C. epilinum*, bezoekt voornamelijk (volgens sommigen uitsluitend) het vlas, terwijl *C. epithymum* op de wilde thym en eenige andere heideplanten wordt aangetroffen.

Ziedaar dan eenige voorbeelden van parasitisme in het plantenrijk. Wat ik voorloopig wilde aantoonen was, dat ook hier geen scherpe grenzen bestaan tusschen zich zelf voedende planten en parasieten, maar dat beide door een reeks van langzame overgangen, waarvan ik slechts weinigenoemde, met elkander zijn verbonden.

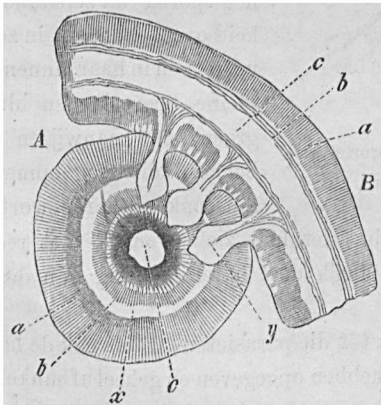


Fig. 4. Een stukje van *Cuscuta* (B) met hare voedsterplant (A); a schors, b houtring, c merg, x cambiumlaag, y worteltjes der *Cuscuta*.

Ik wensch thans te bewijzen dat het parasitisme tamelijk algemeen in het plantenrijk voorkomt, om ten slotte stil te staan bij den allerzonderlingsten vorm, waaronder het bij de lagere planten optreedt. Vooraf nog een paar opmerkingen. Parasieten kan men aantreffen in verschillende afdeelingen van het plantenrijk, hoewel niet in alle. De straks genoemde b. v. behooren alle tot de tweezaadlobbige gewassen, onder de eenzaadlobbige kent men er slechts weinige. Opmerkelijk is het voorzeker dat de tweezaadlobbige planten op haar beurt veel geregelder door woekerplanten worden aangetast, terwijl de eenzaadlobbige, die zelf weinig woekeren, ook zeldzaam door woekerplanten worden bezocht. Herinnert men zich dat palmen, vele grassen en andere eenzaadlobbige planten een zeer harde buitenlaag bezitten, terwijl bij onze boomen, voorbeelden van tweezaadlobbigen, het harde deel in het midden en het weekere aan den omtrek gelegen is, dan is het tevens duidelijk, waarom gene minder ontvankelijk zijn voor indringers dan de laatstgenoemde.

## II.

Zoowel eenzaadlobbige als tweezaadlobbige gewassen dragen op zekeren tijd bloemen; te zamen met de sparren, dennen en cycadeën vormen zij de hoofdafdeeling: Bloem- of Zaadplanten (Phanerogamen). De andere hoofdafdeeling noemt men Sporeplanten of bloemlooze gewassen (Cryptogamen); deze brengen nooit bloemen voort, en in plaats van "zadensporen" of kiemkorreltjes, die steeds zeer klein en licht zijn en uit dien hoofde zich gemakkelijk laten verspreiden. Deze sporeplanten nu zijn of zelf in staat zich te onderhouden of ontleenen haar voedsel aan andere wezens, hetzij planten of dieren. Maar de verhouding tusschen het aantal soorten van de eene en die der andere levenswijze is hier niet dezelfde als bij de Phanerogamen. Honderde, ja duizende soorten leven parasitisch, en zelfs is er een aanzienlijke groep van planten, waarvan geen der leden zich zelfstandig voedt. Ik bedoel de schimmels, paddestoelen of zwammen, namen, waarbij men dadelijk denkt aan het vlokkege aanslag op vruchten, brood, leder of aan de gesteelde schermen, die zoo dikwijls in bosschen en tuinen op de half vergane bladeren tieren, of aan de bruine roestvlekken, die op de bladeren van den pereboom, de zuring en verscheidene graangewassen voorkomen. Als van zelve gevoelt men reeds

dat men hier te doen heeft met planten, die heilloos inwerken op de welvaart van andere, dat zij het zijn die gevaarlijke ziekten in het leven roepen en de hoop op een rijken oogst jammerlijk teleurstellen. Wilt ge een dier gevaarlijke wezens leeren kennen, die ook in ons vaderland telken jare schade aanricht?

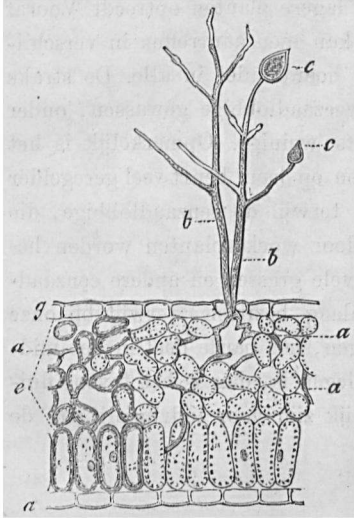


Fig. 5. Een stukje van een aardappelblad, dwars doorgesneden, waarin een schimmel (*Peronospora infestans*) woekert; *a* schimmelweefsel, *b* schimmeltakjes, die door een huidmondje aan de onderzijde van het blad heengedrongen zijn, *c* knopjes. De bovenzijde van het blad is in de figuur naar onder gekeerd.

Vestig dan uwe aandacht op eene zieke aardappelplant, die in de maand Juli hier of daar wel te vinden is, soms gemakkelijker dan den meesten lief is. In het eerste tijdperk der ziekte vertoont zich op de bladeren, bij voorkeur aan de ondervlakte, een teeder schimmelweefsel, dat bij vergrooting uit eenige takjes (*hyphen*) blijkt te bestaan, zooals bij *b* fig. 5 is afgebeeld. Genoemde takjes zijn niet anders dan verlengsels van het draderige weefsel, dat in het binnenste van het blad voortwoekert ten koste van de groene cellen, waaruit dit hoofdzakelijk staat. De buisjes *a* zorgen zoo-

doende voor de voeding van het geheele weefsel van de gansche schimmelplant, maar de naar buiten gedrongene (*b*) zijn het, die maken dat

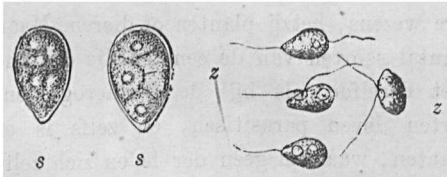


Fig. 6. Afgesnoerde knopjes van *Peronospora infestans*; *ss* vertoont de verdeling van den inhoud, *zz* vrije bewegelijke lichaampjes, door die verdeling ontstaan.

het kwaad in weinig tijd zich op een schrikbarende wijze vermenigvuldigt en dikwijls! aan al de aardappelplanten in de nabijheid wordt medegedeeld. Door aan den top aan te zwellen, vormen zij in korten tijd kleine eironde knopjes (*c* en fig. 6 *s*), die aan het vrije uiteinde van een klein uitstekend puntje voorzien zijn. Deze val-



len van de buizen af en worden weldra door meer andere opgevolgd. Nu kan het gebeuren dat zij, op een ander blad neergekomen, dadelijk weer gaan kiemen, d. w. z. buisjes uitzenden, die in de plant doordringen en zoo een nieuwe schimmelplant van dezelfde soort in het leven roepen. Maar men merkt ook dikwijls op, dat de inhoud der knopjes zich verdeelt en vooraf eenige kleinere lichaampjes (fig. 6 z) doet ontstaan, die uit het straks beschrevene puntige uiteinde ten getale van 6—16 ontsnappen. Deze kleine lichaampjes leiden gedurende een half uur een vrij leven, aangezien zij heen en weer zwermen, tot welke beweging de beide fijne trilhaartjes stellig belangrijk bijdragen. Daarna komen ze tot rust, nemen een bolronde gedaante aan en vormen, door uit te groeien, elk een nieuwe schimmelplant, die weldra het inwendige der aardappelplant bereikt. Daargelaten of wel alle knopjes, hetzij verdeeld of niet, het kiemvermogen bezitten en in de gelegenheid komen van dit te uiten, valt het toch van zelf in het oog, dat we hier te doen hebben met een snelheid van vermenigvuldiging, die in een andere afdeeling van het plantenrijk te vergeefs gezocht wordt.

De bladeren, welke op die wijze aangetast zijn, beginnen weldra veranderingen te vertoonen, die met het bloote oog gemakkelijk zijn waar te nemen. Zij verkrijgen bruine vlekken, die zich meer en meer uitbreiden en zelfs samenvloeien, om zich vervolgens aan de kruidachtige stengels mede te deelen. Van hier kan het kwaad zich tevens overplanten naar de onderaardsche deelen, namelijk de nieuwe knollen, die nu juist bezig zijn aan te zwellen. Dit geschiedt, wanneer het weer vochtig en nat is; de knollen worden dan tot in het binnenste week en ziek, bij droog weder daarentegen sterft wel het loof af, maar kunnen de aardappels gespaard blijven. Dat evenwel uiterlijk gezonde knollen toch soms schimmelweefsel in zich herbergen, blijkt wel hieruit, dat in het voorjaar, wanneer de aardappels gepoot zijn en gaan uitgroeien, onmiddellijk draden gaan meegroeien van uit den knol, waar zij gedurende eenige maanden hebben gerust.

De aardappelziekte, die hier bedoeld wordt (er bestaan nog andere, zooals de krul, de schurft, de kanker) wordt dus teweeg gebracht door een schimmelplant, die uit een zeer lange witachtige, zich vertakkende buis bestaat, zij teert van het voedsel, dat zich in de cellen der aardappelplant bevindt, en oefent zóó een wijzigenden invloed uit op de groene stof, die deze kleurt. Of al de ziekelijke veranderingen die de plant ondergaat, wel zijn toe te schrijven aan het genoemde draderige weefsel, is een vraag

die hier niet in het breede besproken kan worden. Voldoende zij het op te merken, dat deze aardappelziekte, die sinds 1845 bekend is, stellig wordt ingeleid door den schimmel, dien men *Peronospora infestans* noemt. Zoo leven er nog ontelbare bloemlooze woekerplanten, die door de onbestemde kleur, door de fijnheid van het weefsel en de verborgen levenswijze, nauwelijks in het oog vallen, maar wier rampzalige werking heinde en verre schade aanbrengt. Alle komen hierin overeen, dat zij samengesteld zijn uit fijne draden, en lichaampjes voortbrengen, die door hunne buitengemeene kleinheid zich ongezien maar ontzaglijk snel verspreiden.

Zelfs de grootere schimmelsoorten — paddestoelen, champignons — zijn in hoofdzaak zoo samengesteld als de straks beschrevene. Maar hun eigenlijk weefsel bevindt zich onder den grond. Dagen lang, voordat zij uit den bodem oprijzen, leefden zij reeds verborgen tusschen afgevallen bladeren en andere organische overblijfsels. Het voor ons zichtbare gedeelte, de gesteelde hoed, is de drager der voortplantingscellen, die alleen door de lucht kunnen opgenomen en verbreid worden. <sup>1</sup>

De schimmel die de druivenziekte veroorzaakt, de ziekten in onze graangewassen enz. enz. zouden om hunne belangrijkheid hier alle nog een plaats kunnen vinden, als het mijn bedoeling was over schimmels alleen uit te weiden. Ik stelde mij evenwel slechts voor door eenige verschillende voorbeelden een denkbeeld te geven van hetgeen men onder parasitisme in het plantenrijk verstaat en van de wijze waarop het zich openbaart.

### III.

De schimmelplant is volstrekt niet gebonden aan hoogere planten alleen, zij kan haar voedsel eveneens ontleenen aan gewassen, die in mate van ontwikkeling of even hoog of zelfs belangrijk lager staan dan zij zelve. Er is een groote groep van bloemlooze planten, die men Wieren of Algen noemt, planten die voor het meerendeel in het water leven en dus tegen den aanval van schimmels vrij volledig beschut zijn. Haar kleur is of groen of bruin of rood; de grootte wisselt van  $\frac{1}{300}$  mM. tot 500 Meters toe. De vormen zijn zeer uiteenlopend, want men treft er aan, en wel onder de allerkleinste, die bolrond zijn, andere die de gedaante van een draad bezitten, terwijl weer andere een belangrijke breedte en lengte, maar een uiterst geringe dikte bezitten,

<sup>1</sup> De Paddestoelen of Hoedzwammen leven niet van levende wezens, maar van plant-aardigen afval. Ook onder de Phanerogamen vindt men zulke afvalplanten.

zoodat men ze vergelijken kan met een blad zeer dun papier. Maar de grootste en meest bekende, de soorten die aan onze kusten leven (fig. 7), die de Sargasso-zee van Columbus vullen, en die welke de tro-

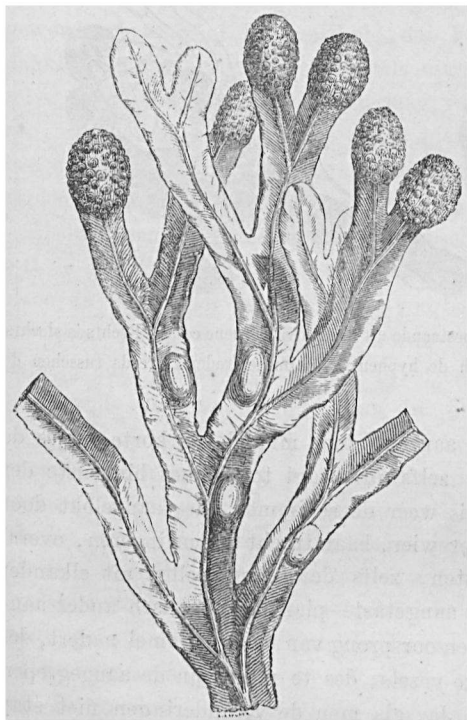


Fig. 7. Een stuk van *Fucus vesiculosus* (bruinwier).

pische zeeën versieren, al die algen hebben een uiterlijk, dat in de verte doet denken aan de stengels, bladeren en wortels der hoogere planten, maar inderdaad teweeg wordt gebracht door vertakkingen van het ééntoonige loof, waaruit deze planten zijn samengesteld.

Slechts enkele soorten dezer zoo rijke afdeeling zijn voor de aanvallen der schimmels toegankelijk; het zijn de eenvoudigste en de kleinste vormen, plantjes, die men dikwijls eerst dan kan waarnemen met het bloote oog, wanneer eenige honderden individuen op en nevens elkander voorkomen. Met deze houden wij ons dus uitsluitend bezig.

Op boomschors, rotsen en op mosplanten vindt men dikwijls een aanslag, dat bij nader onderzoek blijkt te bestaan uit een wiersoort<sup>1</sup> van zeer eenvoudige samenstelling. Men ziet het: een paar rijen van draden, die verdeeld zijn in cellen (fig. 8). De cellen hebben een geelachtig groene tint, zij bezitten dus de voor haar onderhoud onmisbare groene klouurstof, maar bovendien nog in haar midden een bruinrood vlekje, dat aan deze plant een zeer eigendommelijk uiterlijk geeft. Op verscheiden plaatsen der schors ziet men niets anders dan dit, niets an-

<sup>1</sup> *Trentepohlia* Mart.

ders dan lange draden door elkander heen geslingerd, door geen enkelen tegenstand in den groei gestoord. Maar hier en daar ontdekt men den vreemden indringer in de gedaante van een witte buis, die

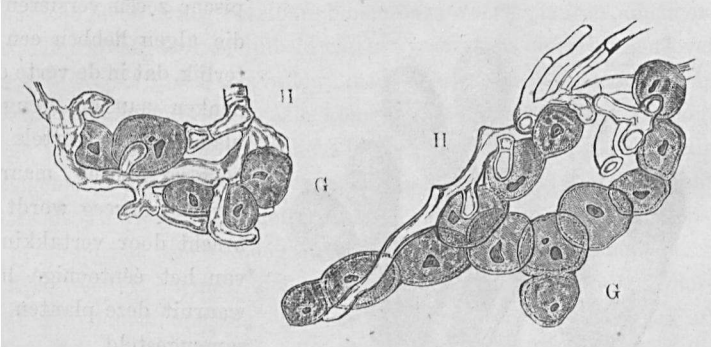


Fig. 8. Een Wier (*Trentepohlia*) bestaande uit draden van groene cellen. Rechts is slechts ééne rij aangetast, links hebben zich de hyphen of schimmeldraden H reeds tusschen de cellen ingedrongen.

zich vast tegen onze wier aanzet, door middel van korte takjes de onderdeelen aangrijpt en er zelfs in slaagt tot in het binnenste der cellen door te dringen. Het is weer de schimmel, die, aangelokt door de voedende bestanddeelen der wier, haar tracht te omslingeren, overal haar prooi zoekt te omvatten, zelfs de groene cellen uit elkander dringt en zodoende aan de aangetaste plant een gansch ander aanzien geeft. Hoe meer men den oorsprong van den schimmel nadert, des te dichter is het net van witte vezels, des te meer zijn de aangegrepen cellen van elkaar verwijderd. Ja, als men de veranderingen niet stap voor stap had nagegaan, zou men werkelijk een geheel ander gewas voor zich meenen te hebben, een plant die samengesteld is uit twee verschillende elementen, groene en kleurlooze bestanddeelen.

Een tweede voorbeeld. Op dergelijke plaatsen, als waarop men de zooeven beschreven wiersoort vindt, treft men er ook eene aan <sup>1</sup>, die door haar lange draden en haar zachte blauw-groene kleur dadelijk de aandacht trekt. Met de gewone cellen, die den draad vormen, wisselt van tijd tot tijd een geelgekleurde af, en bovendien merkt men op, dat het geheel in een vrij dikke scheede is ingevat. Men zou zeer moeilijk eenig verband zien tusschen deze en eene die iets verder op dezelfde schors voorkomt, wanneer men niet gezien had dat ook deze

<sup>1</sup> *Scytonema* Ag.

wier door schimmeldraden wordt aangetast, die zich eerst tegen hare oppervlakte aandringen, maar bij voortgezette arbeid de verschillende cellen uit elkander weten te drijven. Zoo hevig is zelfs de aanval en zoo afdoende de insluiting, dat men ten slotte de prooi in het midden en den overweldiger aan weerszijden ziet, die onder de hand dik geworden is van al het voedsel, dat hem wordt aangeboden en, uit dankbaarheid daarvoor, hechtwortels uitzendt naar de schors om zich zelve en de voedster aan de onderlaag vast te klemmen.<sup>1</sup> Toch is het zoo; en dat de blauw-groene cellen hier de meeste verandering hebben ondergaan, blijkt uit de geele cellen, die in veel minder gewijzigden vorm tusschen de andere terug te vinden zijn.

Ziedaar een paar uitstekende voorbeelden van parasitisme. Maar wat is het einde van de zaak? Wordt de plant geheel uitgezogen en alzo de dood voor den schimmel voorbereid? Geenszins. Beide planten leven rustig door; de wier wordt niet alleen niet uitgeput, maar tiert in hare gevangenis, waarin zij tegen allerlei gevaren is beschut, ja, dikwijls veel voordeeliger dan in den vrijen staat, welig voort. De beide planten worden onmisbaar voor elkander, omdat zij gezamenlijk aan nagenoeg alle wederwaardigheden des levens weerstand kunnen bieden, daar zij zich tevreden stellen met het allersoberste voedsel dat ergens ter wereld te vinden is, en de sterkste hitte met de grootste droogte, die in den zomer aan duizende andere planten den doodsteek toebrengt, en evenzoo de felste koude kunnen verduren. Zulke vereenigingen van planten kunnen in een wereld, waarin de strijd om het bestaan zoo heftig gevoerd wordt, geen zeldzame verschijningen zijn. Integendeel, men vindt ze allerwege, en dat er tot nog toe zoo weinig over gesproken is, vindt eenvoudig zijne verklaring hierin, dat de tegenwoordige beschouwing slechts weinige maanden geleden bezwezen is de eenige ware te zijn. Het zijn de Lichenen of Korstmossen, die ik hier op het oog heb.

<sup>1</sup> Om het aantal figuren niet al te veel uittebreiden, heb ik mij genoodzaakt gezien een tweetal afbeeldingen, die op het zooeven besprokene betrekking hebben, wegtelaten. Evenwel kan zich de lezer den beschreven toestand verduidelijken door fig. 11, waar een dergelijke verhouding tusschen groene en kleurlooze elementen voorkomt, als waarvan hierboven sprake is.

(*Vervolg en slot in het volgende nummer.*)