

DE VERHOUDING DER MIEREN TOT DE PLANTENWERELD.

DOOR

Dr. H. B O S.

(Vervolg van bladz. 206.)

Uit al het voorgaande blijkt, dat de mieren aan de planten op verschillende wijzen schade kunnen toebrengen.

- 1^o door de bestuiving tegen te werken;
- 2^o door de verspreiding van zaden tegen te gaan, wijl deze opeen gepakt worden; den oogst kunnen zij benadeelen door het verzamelen van graankorrels (beteekent niet veel);
- 3^o door het ontbladeren der boomen;
- 4^o. door het maken van woningen in levend hout;
- 5^o indirect, door het kweken van bladluizen.

Zijn de mieren dan in geenen deele nuttig voor de planten; m. a. w. trekt de plant nooit of nimmer voordeel van de mieren? Welzeker, maar men moet daarbij het volgende bedenken.

Het nut, hetwelk een dier van eene plant trekt, ligt natuurlijk meestal daarin, dat het dier op rechtstreeksche of indirecte wijze de stoffen van het plantenlichaam weet te bemachtigen. De plant heeft nu meestal in dezen zin slechts weinig profijt van het dier. Het mag zijn, dat de uitwerpselen of de lijken der dieren als mest dienen en den groei der plant bevorderen of bespoedigen, dat de werkzaamheden der dieren den grond poreus maken (wormen) of dat (in

enkele gevallen) levende insecten worden gevangen om te worden verteerd, — gewoonlijk is de nuttige zijde der dieren voor de planten daarin gelegen, dat de eerste de plantenvijanden bestrijden, verjagen of eten; dus een indirect nut. Hieruit volgt de stelling, dat de vleescheters voor den landbouwer nuttig zijn, de planteneters schadelijk ¹.

Zoo volgt ook het voordeel, dat de planten van de mieren hebben, uit de vijandschap, die de mieren aan andere insecten toedragen; deels het gevolg van haar oorlogzuchtig karakter, deels van den trek naar dierlijk voedsel. Hierdoor maken zij de levensomstandigheden voor de plant gunstiger. De mier kan zich bewegen, en elk individu kan dus van de plantenwereld profiteeren. De plant echter is onbeweeglijk en moet afwachten, wat de mier tot haar voordeel zal doen; en al profiteert nu ook de plantenwereld voortdurend van sommige mierensoorten, een bepaald plantenindividu kan zich de hulp dezer dieren niet verzekeren, tenzij het daarvoor bijzondere inrichtingen bezit, die de mier aanlokken. Hare onbeweeglijkheid eischt, dat zij beginnen moet met te geven, en uit het aangeboden lokaas moet de mier haar voordeel weten te trekken. Vandaar, dat, wanneer de plant van de zijde der mieren weldaden ondervindt, er steeds eene *wisselwerking* tusschen plant en mier moet bestaan, zoodat ook de laatste bij de onderlinge verhouding wel vaart. Bleek alzoo in het eerste gedeelte van dit opstel, dat het profijt slechts aan ééne zijde is gelegen, wanneer de plant haar voordeel wil doen, moeten beide partijen profiteeren.

De inrichtingen, door de planten aangewend, om de mieren te lokken, zullen in den loop der tijden zijn ontstaan. Telkens zullen die planten, welke de meeste hulptroepen tot hare verdediging konden laten aanrukken, zijn overgebleven, en de minder bedeelde zullen door hare vijanden zijn gehavend, zoodat zij minder nakomelingen leverden, soms misschien wel geheel zijn gedood. Zooals overal in onze wreede natuur, hebben ook hier de zwakkere het veld moeten ruimen, en zijn langzamerhand de beter ingerichte vormen ontstaan, wjl telkens de best beschutte individuen de meeste kans hadden zich sterk voort te planten.

¹ Natuurlijk moet deze stelling, die in het algemeen de waarheid nabijkomt, *zeer* onder voorbehoud worden aangenomen. 't Komt er natuurlijk ontzaglijk veel op aan, welke dieren en welke planten het gewone voedsel uitmaken.

Hoe meer de planten voortdurend nut van deze bijzondere inrichtingen kunnen trekken, des te beter zullen deze tot stand komen. En nu is in onze gematigde streken het aantal plantenvijanden soms wel groot, maar toch gewoonlijk alleen in sommige jaren of in sommige tijden van het jaar, lang niet zoo bij voortduring, onafgebroken, als in de tropen. Daaruit kan men verklaren, hoe ook in de warmere luchtstreken de lokmiddelen voor mieren zooveel sterker ontwikkeld zijn dan hier. Toch bestaan zij bij onze inlandsche planten ook wel, zij het dan ook in bescheidener vorm.

De lokmiddelen voor de mieren zijn van drieërlei aard:

1^o woningen, door plantendeelen verschaft;

2^o mierenvruchtjes;

3^o extranuptiale nectariën (honigklieren, buiten de bloem gelegen).

Ook zijn combinatiën van deze inrichtingen aanwezig.

In enkele gevallen biedt eene plant reeds toevalliger wijze geschikte woonplaatsen aan de mieren. De luchtwortelkluwens van op boomen parasiteerende woekerplanten, de bladoksels van ananasachtige planten, holle stengels van rietachtige gewassen, worden door sommige mierensoorten tot verblijfplaatsen gekozen. Hier geeft de plant dus slechts, wat zij reeds bezat en niet iets, wat zij door hare betrekkingen tot de mieren zich verworven heeft. Maar in andere gevallen zijn bestaande inrichtingen naar de behoeften der mieren vervormd.

Een Zuidamerikaansche boom uit de familie der *Urticeen* (brandnetelachtigen) geeft ons daarvan een fraai voorbeeld, dat in den laatsten tijd door SCHIMPER opnieuw bestudeerd en voor eenigen tijd in dit tijdschrift besproken werd.¹ Deze *Cecropia*, of, zooals zijn inlandsche naam luidt, *imbauba*, is eene hooge, slanke plant, welker stam uit holle leden bestaat, die door dunne dwarswanden op de knoopen gescheiden zijn. Boven de bevestigingsplaats van elk blad vindt men, evenals bij sommige andere gewassen, eene verticale, langwerpige groeve. Deze is ontstaan door de drukking, die het onontwikkelde, nog tegen den stengeltop liggende blad daarop uitoefende; terwijl het stengelstuk aanvankelijk sneller groeide, werd de deuk, die het blad had gemaakt, in den vorm eener groeve uitgetrokken. Aan den top van deze groeve bevindt zich bij de imbauba een ovale indruk, overeenkomende met eene plaatselijke verdunning van den stengelwand, die nog sterker wordt, doordien een dergelijke indeuking aan de binnen-

¹ Zie *Album der Natur* 1889.

zijde ontstaat. Men zou dus ook kunnen zeggen, dat de stengelwand doorboord is, maar dat in het kanaal een dun vlies is blijven zitten. Het bovenste lid is in dezen toestand; de daarop volgende leden vertoonen openingen in het vlies, bij de oudere leden is het weer vergroeid en dus gesloten.

Waagt men het, een' imbauba-boom te vellen, of raakt men zelfs hem maar eenigszins onzacht aan, dan komen plotseling uit de genoemde openingen heerlegers van kleine mieren te voorschijn, die den brutalen aanrander op pijnlijke wijze het onbehoorlijke van zijn gedrag aan het verstand brengen. Deze mierensoort, *Azteca instabilis*, komt nergens anders voor.

Fritz Müller beschrijft de wijze, waarop de mierenkoloniën in deze planten worden gegrondvest. Een wijfje knaagt zich door de bovengenoemde dunne plek eene opening naar het inwendige van het holle stengellid; de opening vergroeit weer en in de gesloten kamer begint het ingedrongen dier eieren te leggen. Het doorboorde, geprikkelde weefsel begint te woekeren en levert een suikerhoudend voedsel, waarvan de mier profiteert. Uit de eieren ontstaan werkmieren, die de dichtgegroeide plek weer openen en tot een blijvende opening maken. Het schijnt nu, dat de werkmieren zich ook toegangen knagen van het eene stengellid naar het andere door de dwarstusschenschotten heen, zoodat eene kolonie, mogelijk van meer dan een wijfje afkomstig, eene rij van internodiën bewoont. In het bovenste, jongste stengellid vindt men de mieren nog niet; de onderste leden hebben zij reeds weer verlaten, zooals uit de weer gesloten openingen blijkt.

Behalve woning biedt de imbauba aan haar staand leger ook nog voedsel aan, en wel in de gedaante van de sub 2 genoemde »mierenvruchtjes". Aan de onderzijde van de basis der bladstelen bevindt zich een haarkussentje van eenige vierkante centimeters grootte. Tusschen deze (eerst witte, later bruin wordende haren) komen eene groote menigte kleine, witte lichaampjes uit de bladbasis te voorschijn. Eerst zijn zij gesteeld, maar zoodra zij eene zekere grootte bereikt hebben, verdroogt de steel, en de losgeraakte korrels worden door de zijdelingsche drukking der haren naar buiten geschoven, zoodat zij als aspergekoppen uit een groentebed voor den dag komen. Door de haarbekleding wordt het afvallen der lichaampjes belet, maar toch laten zij zich gemakkelijk medevoeren, wijl zij geene bevestiging meer hebben. Elke dag komen op ieder bladkussen eenige tot rijpheid en steeds worden zij van onderen weer aangevuld, zoodat

men ze bij groot aantal in allerlei ontwikkelingsloestanden tusschen de haren aantreft. Aan alle boomen nu, die door de bovengenoemde mieren bewoond worden, ziet men slechts weinige rijpe lichaampjes tusschen de haren uitsteken, wat het vermoeden doet ontstaan, dat zij door de mieren gebruikt worden. Dit vermoeden kon tot zekerheid worden, toen men bemerkte, dat de bezoeken, welke de mieren aan de bladeren afleggen, meestendeels deze haarkussentjes gelden, toen men zelfs de mieren met het oogsten bezig vond en in hare woningen binnen den stengel de »mierenvruchtjes" aantrof. De inhoud van deze »vruchtjes" is rijk aan vette oliën en eiwitstoffen en dus een goed voedsel.

Men ziet dus: de imbauba heeft moeite genoeg gedaan, om zijne bezoekers te lokken. Deze beschouwen de plant dan ook volkomen als haar eigendom en verdedigen haar heftig tegen alle mogelijke aanvallen, die van den kant van plantenetende zoogdieren, vogels en vooral insecten kunnen komen. Onder deze insecten zijn de blad-snijdende mieren, waarvan vroeger in dit opstel sprake was, wel de gevaarlijkste. De kleine, doch vinnig stekende Azteca jaagt daarbij de veel grootere sauba's op de vlucht.

Iets dergelijks als de *Cecropia* bieden ons ook een paar Midden-amerikaansche soorten van *Acacia* aan, nl. *Ac. cornigera* en *Ac. sphaerocephala*.

De dorens, die de meeste Acaciasoorten dragen (veranderde steunblaadjes), zijn weermiddelen tegenover plantenetende zoogdieren; tegen de bladsnijdende mieren evenwel beschermen zij de plant niet en deze vijanden zijn in Noord-Amerika dikwijls van de meeste betekenis. Deze dorens zijn bij eenige soorten hol geworden en sterk, soms horenvormig opgezwollen (*A. cornigera*, d. i. horendrager), zoodat zij zeer welkome woningen aanbieden voor mieren, wanneer deze zichzelf den weg tot het inwendige maar willen banen. Hoewel de geheele wand van den hollen doren vrij week is, is toch geen enkele plek er eigenlijk op geprepareerd, zooals bij de imbauba, om den mieren den intocht gemakkelijk te maken. De opening van het mierennest vinden wij gewoonlijk dicht bij de punt van den doren; dit schijnt het best bij het gebruik der ruimte te passen. De mieren, welke in deze eigenaardige holten haren zetel opslaan, behooren tot eene nijdige, zeer steeklustige, zwarte soort van het geslacht *Pseudomyrma*, en zij weten zeer goed de bladsnijdende *Oecodoma*'s van de plant verwijderd te houden. Dat deze die diensten op prijs weet te

stellen en de mieren aan zich tracht te verbinden, blijkt uit de aanwezigheid van voedsel, evenals dat bij de *Cecropia* werd aangetroffen. Aan de spits van de fijne blaadjes, die het samengestelde acaciabladvormen, vindt men veranderde bladklieren, die naar haren ontdekker den naam van Beltsche lichaampjes hebben gekregen. Misschien hebben zij in de knop tot afzondering van vette stoffen gediend; later veranderen zij in oranjegele, met eiwitstoffen en vette oliën gevulde zakjes, die, wanneer zij »rijp» zijn, gemakkelijk afvallen. Behalve deze middelen bezit *A. sphaerocephala* ook nog de sub 3 genoemde extranuptiale honigorganen. Hoe noodig voor deze planten de genoemde lokmiddelen tot verkrijging van beschermers zijn, blijkt uit de opgave van BELT, die zegt dat de exemplaren van *Ac. sphaerocephala*, welker doornen geene mieren herbergden, zonder onderscheid door de bladsnijders werden aangegrepen en te gronde gericht.

Reeds door den ouden, blinden RUMPHIUS (1634—1696) werden in zijn *Herbarium amboinense* twee Oostindische planten beschreven, die volgens hem uit veranderde mierennesten ontstonden, n.l. *Myrmecodia* en *Hydnophytum*. *Myrmecodia* is een op boomtakken levend, half parasitisch gewas, dat een' knolvormigen stam van ± 25 cM. hoogte en iets geringere breedte bezit. Op de doorsnede vertoont deze knol eene menigte kamers en gangen, volkomen gelijkende op die van een mierennest. En wat nog merkwaardiger is, deze ruimten zijn door kleine, roode mieren (*Iridomyrmex cordata*) bewoond, die den stam geheel als haar tehuis beschouwen. Men heeft zich dikwijls afgevraagd, of dit stelsel van kanalen en ruimten eerst door de mieren zelfden gemaakt wordt, of het ontstaat onder den invloed van de aanwezigheid der mieren en of het geheel onafhankelijk daarvan is. De onderzoekingen, voornamelijk van TREUB, hebben aangetoond, dat ook zonder de aanwezigheid van mieren reeds bij de kiemplant de aanleg tot knolvorming optreedt en deze aanzwelling zoowel als het kanalenstelsel zich langzamerhand ontwikkelt, dat er zelfs eene opening naar buiten ontstaat. TREUB houdt de inrichting oorspronkelijk voor een' lucht doorvoerend toestel. Dat neemt niet weg, dat deze toestel zich onder den invloed van het voor de plant voordeelige mierenbezit verder ontwikkeld kan hebben, welke sterke ontwikkeling langzamerhand erfelijk is geworden. Toch schijnen ook sommige gangen door de mieren zelfden te worden aangelegd; BECCARI vond ten minste de vaatbundels hier en daar doorgesneden, wat natuurlijk niet eene aangeboren eigenschap van de plant kan zijn. Sommige kanalen zijn

glad, andere met kleine knobbeltjes bezet, die veel olie en wat druiven-suiker bevatten. Of deze knobbeltjes tot voedsel voor de mieren dienen, is nog onzeker.

FORBES (*Wanderungen eines Naturforschers im Malayschen Archipel*) geeft de volgende schildering, die betrekking heeft op het vinden en verzamelen der *Myrmecodia*'s.

»De 14^{de} Juni is voor mij belangrijk, daar het de dag is, waarop ik voor het eerst op hunne natuurlijke vindplaats die allerzonderlingste plantaardige produkten van den Maleischen Archipel zag en verzamelde, nl. *Myrmecodia tuberosa* en *Hydnophytum formicarum*. Hunne opmerkelijkste eigenschap zal onuitwischbaar in mijn geheugen gegrift blijven, en wel niet door de verstandsindrukken, waardoor ik met deze planten kennis maakte.

Terwijl ik een bos op boomen groeiende Orchideën van eene *Erythrina* naar beneden haalde, werd ik gedurende den korten tijd, dat ik deze planten aanraakte, met myriaden van eene kleine mierensoort¹ bedekt, welker steken brandden als vuur. Ik verwijderde mij zoo spoedig mogelijk van die plaats en ontkleedde mij met wanhopigen haast; maar het was alsof ik met peperstof bestrooid was, de mieren kropen heen en weer en sloegen hare giftige (?) kaken in mijne huid, en de achterlijven trilden van woede bij elken steek, dien zij toebrachten. Toen ik mij van deze kwelgeesten bevrijd had, keerde ik naar de planten terug, om de mij voegende exemplaren uit te zoeken en ontdekte nu in het midden van den hoop eene zonderlinge plant, die ik nog niet gezien had, en op welke de mieren zich verzamelden. Mijn jongen noemde ze kitang-kurak en verklaarde haar voor de woning der mieren. Ik was verrukt, toen eene snede met het mes mij een' samengestelden, raatvormigen bouw vertoonde, die met kleine mieren gevuld was — een levend mierennest!

Na een' korten tijd gezocht te hebben, vond ik, meestal hoog op de boomen, eene menigte exemplaren van beide soorten, welke na verscheidene vergeefsche pogingen onder verwenschingen en jammerkreten van mijne bedienden naar beneden gehaald werden; aan het einde van lange staken werden zij op de schouders gedragen, maar de diertjes kropen zelfs hierlangs naar de naakte schouders van de dragers en waren oorzaak van menigen kreet van pijn."

¹ FORBES noemt deze soort *Pheidole javanica*; deze determinatie is gebleken onjuist te zijn.

Uit deze beschrijving blijkt genoeg, welk eene afdoende bescherming deze planten door de mieren genieten; volgens TREUB doen deze nog bovendien nut, doordat zij de plant voortdurend prikkelen en zoo tot snellen groei brengen. De plant daarentegen verschaft den mieren woning en misschien voedsel; stellig stelt zij haar in de gelegenheid, in de onmiddellijke nabijheid van het nest van de bladluizen te profiteeren, die op hare bladen veelal aanwezig zijn.

Behalve de bovengenoemde — best bekende en meest frappante — voorbeelden zijn er nog veel meer planten bekend, waarvan de holle stengelleden aan mieren als woning dienen; bij sommige bezitten juist de bloemstengels dergelijke holle leden, die, als dragers der voortplantingsorganen, wel eene bijzondere bescherming verdienen.

Ook bladeren kunnen den mieren woning aanbieden. Verscheidene planten, tot een groot aantal familiën behorende, bezitten zoogenaamde »domatiën'', dat zijn, kleine indeukingen (soms ook haarkussentjes) aan de onderzijde der bladeren, dikwijls in den oksel van zijn erven, welke ruimten door kleine insecten, vaak ook door mijten bewoond worden. De beteekenis van deze verblijfplaatsen is nog niet recht duidelijk. Bij sommige planten nu nemen deze domatiën grootere afmetingen aan, worden tot vrij groote blazen van een paar centimeters lengte en breedte, met een' nauwen ingang en dienen mierensoorten tot verblijfplaats. Eene beschuttende werking is hier ook zeer waarschijnlijk, daar zelfs dunbladige planten met dergelijke blazen voorzien, niet door insecten zijn aangevreten, en een enkel exemplaar eener zoodanige plant, dat SCHUMANN in een herbarium vond en dat sterk beschadigd bleek te zijn, tevens eene gescheurde blaas vertoonde, die als woning voor de mieren niet meer deugde.

Het meest verbreide lokmiddel voor de beschuttende mieren zijn de zoogenaamde extranuptiale nectarieren. De klierorganen, waaruit de bloemen honig afscheiden ten behoeve van hare bestuiving door insecten, worden nuptiale genoemd. Maar langzamerhand is het gebleken, dat bij een groot aantal planten ook op andere plaatsen, b. v. aan bladeren, bladstelen en steunblaadjes dergelijke klieren voorkomen, die met de bestuiving niet te maken hebben en daarom extranuptiale heeten. De beteekenis van deze organen werd door KERNER in dien zin opgevat, dat zij de opmerkzaamheid der mieren van de nuptiale zouden afleiden en dus de bloemen voor haar bezoek zouden beschermen. 't Kan zijn, dat dit voor enkele planten waar is, in 't algemeen toch stellig niet. Vooreerst kunnen ook planten zonder

bloemenhonig deze organen bezitten. De populier en de wonderboom (*Ricinus*) zijn dergelijke planten, welke niet door insecten maar door den wind worden bestoven. Toch bezitten zij extranuptiale nectariën. Ten tweede zijn er planten met zulke honigafzonderende klieren buiten de bloemen, die in de bloemen zelven reeds inrichtingen bezitten, welke het mierenbezoek zeer moeilijk, zoo niet onmogelijk maken (b. v. *Tecoma*-soorten). Ten derde treden bij sommige planten de nectariën in en buiten de bloemen niet tegelijker tijd op. Maar vooral (ten vierde): de mieren zijn zulke drukke, bezige insecten en haar lichaam is in staat zooveel honig op te nemen, dat het aanlokken der mieren, ook onder aanbieding van een dergelijken afleidenden omkoop prijs, de bloemen eerder aan grooter dan aan minder gevaar zou blootstellen. Na het ledigen van de extranuptiale honigbakjes zou wel degelijk ook de bloemenhonig aan de beurt komen, te meer, daar niet ééne mier, maar verscheidene individuen geregeld de planten bezoeken en elk dus van den misschien grooten voorraad niet tot verzadiging toe kan genieten. Het is, naar aanleiding van het bovenstaande dus zeer de vraag, of het voorstel van KNY om planten zonder extran. nect. met suikeroplossing te bestrijken, om daardoor betere bestuiving te krijgen, wel veel zou baten, ook al leed de plant niet onder de bewerking. Meer voor de hand ligt het, de honigafzondering te beschouwen als een lokmiddel voor mieren, die de plant verdedigen, hetzij voortdurend, hetzij gedurende een bepaalde periode. In de tropen, waar de plantenvijanden het machtigst optreden, is ook de verbreiding van de genoemde organen weer het sterkst. Maar ook in onze streken blijken zij niet zeldzaam te zijn; alle te verklaren voor aantrekkingspunten van beschuttende mieren lijkt mij een weinig gewaagd. LINDSTRÖM maakt de opmerking, dat de vruchten van het zwartkoren (*Melampyrum*), wegens hare groote overeenkomst met mierencocons, door de mieren worden ingezameld, althans weggedragen, dat deze daardoor de verspreiding in de hand werken. Door extranuptiale nectariën in de buurt der vruchtjes zouden de verbreidsters worden aangelokt.¹ Misschien kan ook de plant op andere, nog niet bekende wijzen van de mier profiteeren.

Dat de extranuptiale nectariën werkelijk de beteekenis van indirect beschuttende organen kunnen hebben, is o. a. door RICHARD VON WETTSTEIN aangetoond. Bij samengesteldbloemige planten vindt men niet

¹ Zie de noot op blz. 200.

vele, maar toch enkele voorbeelden van deze soort van bescherming. Een daarvan is *Jurinea mollis*, bij wie de honigafscheiding op de omwindselschubben plaats vindt; zij begint wanneer de knop van het bloemhoofdje ongeveer een vierde deel van hare definitieve grootte heeft bereikt en eindigt, wanneer de eerste bloem zich ontplooit. Dan krommen zich deze schubben terug en vormen door hare droge, harde punten een hinderpaal voor onwelkom insectenbezoek. Zoolang de schubben echter nog gesloten zijn, scheiden zij, van zonsopgang tot aan den avond, honig af, en de mieren brengen zelfs gedeeltelijk den nacht op de knoppen door, om des morgens dadelijk ijverig aan het werk te kunnen tijgen. Onder 250 bloemknoppen vond VON WETTSTEIN slechts vier zonder mieren; op enkele zelfs 12 stuks, gemiddeld 3 à 4 stuks. Om hare werking na te gaan, nam hij eene proef met 100 van deze knoppen; 50 liet hij zooals ze waren en 50 zuiverde hij van mieren en omgaf daarna den stengel met wol, die met kamferoplossing en olie gedrenkt was, waardoor de mieren werden afgeschrikt. Het resultaat was, dat van de eerste 90 pct. normaal ontwikkelde, en 9 pct. door insecten werden aangevreten, van het tweede vijftigtal ontwikkelden slechts 54 pct. normaal, 34 pct. waren aangetast. Eene dergelijke proef met *Serratula lycopifolia* (een andere samengesteldbloemige plant) leverde de getallen 84 pct. en 58 pct. Bij deze plant duurt de honigafscheiding der schubben ook nog gedurende den bloei voort, waarschijnlijk in verband met het feit, dat deze schubben zich niet terugbuigen, maar aangesloten blijven als de bloempjes ontluiken en dus geen afwerende palissadenrij vormen.

Zooals in het bovenstaande geval de bloemen, zoo profiteeren in andere gevallen de bladeren van het mierenbezoek. De ratelpopulier (*Populus tremula*) bezit aan zijn eerste 2 of 3 voorjaarsbladeren extra-nuptiale nectariën, en wel aan de basis van den steel. Deze steel is vrij kort en bijna rolrond, dus tamelijk stevig. De volgende bladeren dragen geene nectariën, maar hare stelen zijn bijna dubbel zoo lang en afgeplat, zoodat de bladeren hangen en door den geringsten wind, gelijk bekend is, heen en weer worden bewogen, waardoor zij voor het bezoek van insecten meer beschut zijn. De eerst verschijnende bladeren maken het ongehinderd ontstaan van de andere, langsteelige, mogelijk; zij verhinderen het insectenbezoek, althans dat van kruipende soorten. Dat de mieren wel degelijk van belang zijn, bleek ook aan LINDSTRÖM. Deze onderzoeker vermeldt, dat eenige jaren ge-

leden de grond langs een gedeelte eener allee van dergelijke populieren werd omgewerkt, waarbij vele mierennesten vernield werden. De eerste bladeren van deze boomen werden in het voorjaar bijna geheel afgevreten, terwijl de boomen verderop, waar de grond met rust gelaten was, onbeschadigd bleven.

Tijdelijke beschutting van bladeren komt meer voor. Zoo duurt bij de Zuidamerikaansche *Cassia neglecta* de afscheiding van den bladhonig slechts drie weken, in welken tijd het blad zijne grootste uitbreiding erlangd heeft, harder en steviger is geworden en dus reeds van zelf beter beschut is. Sommige onderzoekers (DELPINO) gaan zelfs zoo ver te beweren, dat bij sommige planten, waar de bladnectariën ontbreken, de bladluiskoloniën hare functie in den vorm van bewegelijke honigorganen zouden overnemen. Ik geloof echter, dat in vele gevallen het middel hier erger is dan de kwaal, te meer, daar de bladluizen zeer dikwijls door de mieren in bescherming worden genomen (zie ook de proef blz. 206). Zelfs zou ik huiverig zijn alle extranuptiale nectariën voor nuttig te verklaren als lokmiddelen voor mieren, daar de standvastig voorkomende nectariën den weg wijzen naar dikwijls op dezelfde planten huizende bladluizen, wier verhouding tot de mieren den planten meer schadelijk dan nuttig kan worden. Het nut in den hier bedoelden zin der honigklieren aan de steunblaadjes van *Vicia Faba* althans, meen ik te moeten betwijfelen.

De mieren leeren blijkbaar de planten kennen, die honig afzonderen en raken ook met de plaatsing der klieren zelven bekend. SCHIMPER zag, dat exemplaren van *Cassia neglecta*, welke hij de honigklieren had ontnomen, toch door mieren werden bezocht, die op de bladstelen naar den honig zochten. De reuk kan dus hier de dieren niet geleid hebben, slechts de wetenschap van de plaatsing der organen, welke kennis door de gewoonte verkregen is. Vele nectariën leggen het overigens er op toe, in het oog te vallen, of zij treden als knobbeltjes voor den dag, of zij hebben een opvallend afstekenden tint, b.v. rood, zwart, paars of wit. Om te zien, of de mieren door haar gezicht geleid werden, kleefde SCHIMPER op den stam van een wilg, waarop vele mieren heen en weer liepen, eene menigte kleine stukjes papier van verschillende kleur en bestreek sommige met suikeroplossing, andere niet. Nadat de mieren geleerd hadden, dat op deze plaatsen soms iets te vinden was, begaven zij zich steeds naar de stukjes papier, maar evengoed naar de droge als naar de bevochtigde, en de eerste werden gewoonlijk duchtig doorzocht, vóór zij werden verlaten. Voor-

keur voor de eene of andere kleur kon SCHIMPER niet waarnemen.

Wanneer men ook niet alle gevallen van extranuptiale honigklieren met het aanlokken van mieren in verband wil brengen, de meeste dier organen hebben toch stellig wel de genoemde functie. En nu is het merkwaardig, hoevele planten in allerlei luchtstreken — voornamelijk echter weer in de tropen — zich van dit beschuttingsmiddel bedienen. FREDERICO DELPINO te Bologna heeft er eene meer speciale studie van gemaakt en uit zijne opgaven deel ik enkele mede, ten bewijze van de algemeene toepassing der beschuttingsorganen. Zoo vond hij ze bij verschillende plantengroepen sterk vertegenwoordigd

b. v. van de Malpighiaceen.....	215	van de 500 soorten
» Geslacht Vicia.....	27	» 91 »
» Phaseoleen.....	141	» 580 »
» Geslacht Cassia.....	122	» 170 »
» Mimoseen.....	663	» 1139 »
» Amygdaleen.....	43	» 90 »
» Passifloren.....	217	» 280 »
» Cucurbitaceen.....	13 pct.	
» Marcgraviaceen.....	67	»
» Bignoniaceen.....	66	»
» Convolvulaceen....	30	»
» Salicineen.....	± 87	»

enz. Deze getallen, nu reeds gevonden, terwijl de kwestie zelve eerst sedert eenige jaren meer stelselmatig wordt nagegaan, bewijzen wel, hoe innig het verband is tusschen de mier en de plantenwereld.

Wanneer men hiermede vergelijkt de in den aanvang van dit opstel vermelde organen of inrichtingen om mieren van de planten verwijderd te houden, dan komt men er licht toe, naar de verhouding tot de mieren twee groepen van planten te onderscheiden nl. mieren-vreezende en mierenlokkende, of myrmecophobe en myrmecophile planten. De tijd zal leeren, of men dit onderscheid op den duur zal kunnen volhouden. en of men, na grondig onderzoek, niet beter doet met te onderscheiden myrmecophobe en myrmecophile organen. Mogelijk stellen de twee soorten van planten meer een begintoestand voor, die fijner is uitgewerkt en dus op een hooger standpunt gebracht bij die planten, welke de mieren toelaten voor zoover zij er nut van kunnen trekken, en afwijzen daar, waar zij de planten konden beschadigen. Mogelijk zijn ten slotte wel de stengel en bladdeelen in het algemeen myrmecophile, de bloemen myrmecophobe organen.

Hoe dit zij, in deze zaak is het laatste woord nog lang niet gezegd. Eerst sedert korte jaren wijdt men zich dan ook aan dit onderwerp, waarvan men vroeger geen denkbeeld had. Men leert hieruit weer, dat men bij beschouwing van de natuur nooit moet denken, zich reeds alle mogelijke vragen gesteld te hebben — mogen zij dan al of niet beantwoord zijn. Telkens en telkens weer doen zich nieuwe gezichtspunten en daarmee nieuwe vraagpunten op, waarvan men vroeger geen idee had, en die ons steeds weer op nieuw overtuigen van de onuitputtelijkheid der bron, die men natuurwetenschap noemt.

Wageningen, Maart 1890.