

PRIKKELBAARHEID  
DER  
DROSER A - BL A D E N.

MEDEDEELING VAN

W. F. R. SURINGAR,  
*Math. et Phil. Nat. Cand. te Leiden.*

*Ingezonden op de vergadering der Vereeniging voor de Flora  
van Nederland enz., den 15 Julij 1853 (1).*

---

In de *Botanische Zeitung* van den 25 Julij 1851 komt eene opwekking voor, om de waarnemingen omtrent de prikkelbaarheid der *Drosera*-bladen — in 1779 door Rorn gedaan, en uit zijne Bijdr. I. p. 65 sqq. in de Bot. Zeitung overgenomen, maar later door niemand herhaald — te herhalen en, zoo mogelijk, te vermenigvuldigen. Niet wetende, dat iemand tot nu toe aan die uitnoodiging heeft gehoor gegeven, en het niet onbelangrijk rekenende, *Drosera's* van onzen bodem in dit opzigt te onderzoeken, heb ik mij, tijdens mijn verblijf in Leeuwarden (Julij 1853), de noodige exemplaren van deze planten verschaft, en wensch nu eenige resul-

---

(1) Na afloop der geheele reeks van waarnemingen omgewerkt.

taten mede te deelen, die dat onderzoek omtrent den loop van het verschijnsel en de invloeden, die het verschijnsel wijzigen, heeft opgeleverd.

Na eene korte beschrijving van de wijze van proefneming, zal 't niet noodig zijn de geheele serie van proeven in bijzonderheden op te geven; in plaats daarvan zal het voldoende zijn, bij de mededeeling der algemeene uitkomsten, van tijd tot tijd eene proef tot voorbeeld aan te halen.

Tot het onderzoek werden de beide soorten *Drosera intermedia* en *Dr. rotundifolia* aangewend, van eene lage veenachtige plaats in de Bergumerheide afkomstig. De exemplaren der *Dr. intermedia*, op zeer natte plaatsen gevonden, werden met de zode in bakjes met water geplaatst; die van *Dr. rotundifolia*, wier groeiplaats hooger gelegen en dus droo-  
ger was, met de zode in tuinaarde geplant, en niet meer dan vochtig gehouden. — Alle stonden ze in de open lucht, maar voor regen beschut, terwijl door een luchtig gaas toevallig aankomende insecten grootendeels werden afgeweerd. Door hare plaatsing tegen het zuiden konden ze bij tussenpoozen vooral tusschen 11 en 1½ uur, door de zon worden beschenen.

De insecten, welke voorzigtig met een pincet op de bladen werden geplaatst, waren, even als bij de proeven van Roth, in den regel mieren, omdat die het gemakkelijkst ten allen tijde in genoegzaam aantal verkrijgbaar waren, en mij aanvankelijk toeschenen de best onderling vergelijkbare resultaten

te zullen opleveren. Voor zeer kleine bladen, die daarvoor te zwak waren, werden ook wel bladluizen, afkomstig van een rozenstruik, gebruikt. Later werden ook andere voorwerpen, als stukjes spons, stukjes steen en droppels water aangewend.

De uitwerkselen van het plaatsn van dezer voorwerpen op de bladen werden eerst van oogenblik tot oogenblik, later bij tusschenpoozen geobserveerd, en eindelijk alle tot proeven gebezigde bladen dagelijks geregeld waargenomen, en alle veranderingen naauwkeurig aangeteekend. Die dagelijksche observatie werd na mijn vertrek uit Leeuwarden (1 Aug.) bereidwillig door mijn broeder overgenomen.

Om verwarring te voorkomen, ook om den invloed van den ouderdom te kunnen bepalen, was het noodig, de bladen vóór hun ontluiken met een klein étiquette te nummeren, dat voorzigtig en los om den bladsteel werd gebonden. Door deze of andere oorzaken beschadigde bladen werden als onbruikbaar verworpen.

De bruikbare proeven op *Drosera rotundifolia* zijn zeer weinige in aantal. Vooreerst namelijk waren weinig exemplaren dier soort voorhanden, en daarbij verloren de haren meest hunne droppels, zoodra de bladen een paar dagen oud waren (1).

---

(1) De ouderdom wordt, ook in het vervolg, gerekend van het oogenblik, dat de bladen geheel geopend zijn, en de haren, die eerst naar binnen gekromd liggen, droppels aan hunnen top gekregen, en hunnen naar boven en naar buiten uitgestrekten stand aangenomen hebben.

Insekten, op die bladen geplaatst, konden gemakkelijk ontsnappen, en ook andere voorwerpen bragten, onder diezelfde omstandigheden, zeer weinig verandering te weeg.

De weinige gelukte proeven toonen genoegzaam aan, dat het verschijnsel bij deze soort in alle deelen langzamer plaats grijpt dan bij *Dr. intermedia*; ook bevatten ze voorbeelden van gedeeltelijke aandoening van het blad, terwijl het andere gedeelte in den gewonen toestand blijft, iets, wat misschien ten gevolge van den vorm der bladen alléén bij deze soort is waargenomen. Ze zijn echter niet voldoende, om den invloed van sommige omstandigheden op het verschijnsel te leeren kennen.

Tot voorbeeld diene het volgende: twee bladen, waarop omstreeks 5 uur nam. in het midden eene mier geplaatst was, vertoonden in het eerste uur geene merkbare verandering; slechts trok het dier in zijne pogingen om weg te loopen, de droppels aan den top der omringende haren in draden uit, en deed daardoor eenige haren krommen. Den volgenden morgen waren ze geheel van hunne droppels beroofd en om de mier gebogen, terwijl het ééne blad van boven naar beneden bijna 90° was ingebogen en bovendien regthoekig op den bladsteel stond, het andere minder sterk zijdelings was toegevouwen, en eerst na 2 dagen geheel gesloten was. De langere haren aan den rand verloren tevens hunne droppels en sloten zich min of meer aan. Na 5 dagen begon zich dit laatste blad langzamerhand te openen, zoodat nog een paar dagen later het blad bijna geheel vlak was, de randharen hunnen natuurlijke stand weêr hadden aangenomen, zonder echter weder droppels aan den top te verkrijgen, en het doode insekt alleen door eenige naburige haren was omsloten. Het eerstgenoemde blad had zich op dezelfde wijze, maar een paar dagen vroeger, geopend, en bleef met het andere nog ongeveer eene maand in leven.

Een derde blad werd dienzelfden namiddag met de eene zijde

om een vliegje gesloten gevonden, terwijl de andere zijde normaal, maar zonder droppels op de haren was; dit opende zich na 2-3 dagen, maar verwelkte reeds 14 dagen later.

Voor de bepaling der wijzigende invloeden zijn alleen de met *Dr. intermedia* genomen proeven bruikbaar.

Allereerst komt hier de *weêrsgesteldheid* in aanmerking, die zoowel op de snelheid als op de intensiteit van het verschijnsel een duidelijken invloed uitoefent.

Helder, warm en zoel weer, zoo als 't onder anderen dikwijls onweêrsbuijen voorafgaat, en felle zon vermeerderen beide; ook worden onder deze omstandigheden de bladen het spoedigst weder vlak.

Een drooge wind schijnt zeer de intensiteit van het verschijnsel te bevorderen, al is de temperatuur overigens niet hoog, maar de snelheid minder dan bij zoel weder; hij doet de bladen voor het meerendeel geheel verdroogen, zoodat ze zich niet weder openen.

Betrokken koele lucht, regenachtig en vochtig weêr verminderen intensiteit en snelheid zeer, zoo zelfs, dat onder deze omstandigheden de bladen dikwijls in 't geheel niet worden aangedaan.

Het heldere warme weder in den voormiddag van 28 Julij, 's nam. te 2 $\frac{1}{4}$  uur door eene onweêrsbui opgevolgd, was voor de proefnemingen het gunstigst. Bij bladen van middelbare *grootte enz.*, tusschen 11 en 12 $\frac{1}{2}$  uur met mieren bezet, waren de omringende middelharen na ongeveer 10 minuten van hunne droppels beroofd en gekromd: het blad begon zich na 20 min. of iets later te buigen, en bereikte het maximum der kromming — iets meer dan 90° — enkele malen na  $\frac{1}{2}$  uur, meest na 1 en 1 $\frac{1}{2}$  uur; twee dagen later waren ze weder geheel of gedeeltelijk geopend, en bleven

in dien toestand nog ongeveer 14 dagen, terwijl de haren reeds vroeger (soms 2 dagen na de heropening) waren begonnen hunne droppels te verliezen.

Den 9 Julij, waarop aanhoudend een hevige N. O. wind waaide, werden twee bladen, waarop toevallig in den vroegen morgen een insect geraakt was, elk op verschillende tijden gesloten, maar waren beide 's nam. omstreeks 5 uur geheel opgerold en verdroogd.

Een blad, waarop den 10 Julij 's morg. te 10 uur bij stil betrokken weder eene mier geplaatst was, onderging bijna geene verandering, tot dat omstreeks 1 te uur de zon met kracht doorbrak, en 't blad zeer spoedig 90° deed inbuigen, zoodat het te 1½ uur met den top bijna de basis raakte. Na een paar dagen was het geheel verwelkt.

Wanneer de zon aldus doorbreekt nadat het blad reeds eenigen tijd aan de proef is onderworpen, schijnt de werking heftiger te zijn, dan wanneer de proef met fellen zonneschijn begint. Althans een paar bladen, den 13 Julij te 11 uur bij fellen zonneschijn met eene mier bezet, waren eerst 's nam. ten 3 ure gesloten; één der bladen herstelde.

Den 22 Julij, toen tot eenigen tijd na den middag de zon scheen, maar spoedig daarna de lucht betrok en regen inviel, mislukten 13 proeven, van 10—12 uur begonnen, geheel, en sloten zich slechts twee zeer jonge bladen, en wel na 7 uren, om zich den volgenden dag weêr te openen. Van dezelfde bladen, die nu niet werden aangedaan, werden drie later nog door toevallig aankomende insecten gesloten.

In de tweede plaats volgt de invloed dien de onderscheidene wijziging der bladen op het verschijnsel uitoefent.

Het voorkomen der bladen wordt vooreerst gewijzigd door den ouderdom. Ze worden langzamerhand grooter en forscher, terwijl de haren van den top naar de basis eene meer roode kleur aannemen. Maar vooral is het onderscheid groot tusschen bladen, die aan verschillende exemplaren voor-

komen. Aan uiterst kleine exemplaatjes komen zeer kleine teedere blaadjes voor, even als de dunne haren ligt groen gekleurd. Grootere exemplaren dragen grootere en sterkere bladen, die reeds bij hunne 'ontluiking een roodachtigen tint hebben, en wier haren van boven naar beneden min of meer rood gekleurd zijn, terwijl eindelijk de krachtigste planten groote donkerder gekleurde bladen met stevige roodbruine haren bezitten.

Uit de combinatie nu van gelijktijdige proeven met exemplaren, waar alles zoo veel mogelijk gelijk was, behalve ééne der genoemde bijzonderheden — grootte van 't blad, kleur der haren, ouderdom — en de toetsing van de daardoor verkregen resultaten aan den overigen voorraad van waarnemingen, blijkt het, als algemeene uitkomst:

dat, vooreerst, de *intensiteit* van het verschijnsel voor de *haren* grooter is, naar mate de bladen *jonger* en *kleiner* zijn. Bij kleine, jonge bladen, met weinig gekleurde haren, worden namelijk ook de randharen bijna altijd omgebogen en aangesloten, terwijl deze, bij *middelbare* grootte, ouderdom van 't blad en kleur der haren, *en daarboven*, in den regel hunne droppels behouden, en vrij blijven uitstaan, al wordt het blad geheel gesloten.

Voor de *bladen* schijnt de *intensiteit* der buiging van de drie genoemde omstandigheden onafhankelijk te zijn, maar de *snelheid*, waarmede die buiging plaats grijpt, is weder grooter, naar mate de bladen jonger en kleiner, en de haren lichter gekleurd zijn.

Zoo is ook in dezelfde mate de *snelheid* grooter, waarmede de bladen weder worden heropend, terwijl overigens die heropening bij alle soorten van bladen even dikwijls plaats grijpt.

De drie genoemde omstandigheden oefenen elk in het bijzonder den opgegeven invloed uit, maar komen ze op het voordeeligst te zamen, zijn dus de bladen te gelijk klein, jong en met weinige gekleurde haren voorzien, dan brengen zij het verschijnsel tot de grootste snelheid en intensiteit.

De allerkleinste, naauwelijks een paar millimeters groote, teedere blaadjes met even zwakke, groene haren, moeten echter worden uitgezonderd. Bij deze is de intensiteit wel groot voor de *haren*, maar gering voor het *blad*; bovendien heeft hier eerder verwelking na de proef plaats. Wegens de moeilijkheid echter, om voor bladen, die zoo zeer van de anderen verschillen, de omstandigheden gelijk te maken, maakt deze laatste uitkomst vrij onzeker.

Op den gunstigsten dag, waarvoor boven het beloop bij bladen van gemiddelde grootte enz. is opgegeven, was zulks voor de kleinste grootte met groene of aan de toppen rood gekleurde haren het volgende:

Van 5—10 min. af begonnen zich de naburige haren te krommen, na 10, 20 of 25 min. maakte de buiging van 't blad een aanvang, terwijl, voordat die buiging haar maximum had bereikt, de randharen zich onder verlies hunner droppels over het blad uitstrekten of zich van hunnen horizontalen stand min of meer opripten; het maximum der bladbuiging bedroeg 90°, en werd na 1 of 2 uren bereikt; in den loop van denzelfden dag herstelden zich de haren en een weinig langzamer het blad.

Bij de oudere grootere bladen met meer roodgekleurde haren

bereikte de buiging haar maximum (ook  $90^\circ$ ) eerst na  $2-3\frac{1}{2}$  uur, terwijl de randharen met droppels vrij bleven uitstaan, eene enkele maal onregelmatig verdroogden; het vlak worden duurde 1½ dagen.

Zeer exceptioneel was de traagheid bij een 2 dagen oud, vrij klein blad met roode haartoppen, dat zich ongeveer een uur na den aanvang der proef begon te buigen, eerst na drie dagen zijn maximum ( $90^\circ$ ) had bereikt en 4-5 dagen daarna weer vlak werd.

Bij de allerkleinste en teêrste blaadjes werden somwijlen in korten tijd alle haren vlak over het blad uitgestrekt, terwijl toch het blad zelf weinig werd gebogen.

De genoemde resultaten zijn bijna alle verkregen uit proeven, met *mieren* genomen. Bij alle omzigtigheid is het niet te voorkomen, dat de eene mier iets meer gekwetst wordt dan de andere, en daardoor of om andere redenen minder beweging maakt. Bleef het insect bijna stil liggen, dan werd ook gewoonlijk uiterst weinig verandering in het blad waargenomen, en de proef verworpen. Was het bijzonder krachtig, dan gelukten de pogingen tot ontsnappen zeer dikwijls, maar dan ook meest zeer spoedig, zoodat het blad uiterst weinig werd aangedaan. Was de haar- en bladbuiging eens begonnen, dan ging zij ook meestal voort, onverschillig of het insect ontsnapte of niet.

Minder moeilijkheid, om de omstandigheden voor verschillende bladen zoo veel mogelijk gelijk te maken, geven voorzeker andere voorwerpen, als stukjes steen, spons, enz. die het verschijnsel evenzeer te voorschijn roepen. Ze zijn echter slechts op het laatst tot vergelijkende proeven aangewend.

De werking der verschillende voorwerpen is niet

volkomen dezelfde, en daarom zal het niet overbodig zijn de opgemerkte verschilpunten van eenigen meê te deelen. Ze zijn voornamelijk deze:

dat de grootere voorwerpen — stukjes muurkalk, kiezel, stukjes spons, die van  $\frac{1}{4}$  tot de helft van 't blad bedekten — meest ook de randharen van middelbare en grootere bladen deden aansluiten;

dat een stukje muurkalk langzamer maar sterker werking voortbrengt, en de herstelling meer schijnt te belemmeren;

dat een druppel water de grootste snelheid, zoowel bij 't verschijnsel zelf als bij de herstelling, bewerkt, maar dat de randharen daarbij niet worden aangedaan, zelfs bij kleinere exemplaren.

Bij de eersgenoemde voorwerpen verliezen eerst de aangeraakte haren hunne droppels, en terwijl zich het blad buigt, rigten zich de randharen onder langzaam verlies hunner droppels op, en sluiten zich eindelijk meest tegen het voorwerp aan. — Dit alles duurde bij proeven, den 29sten begonnen, 1 en 2 dagen, hetgeen ook met enkele bladen 't geval was, waarop mieren waren geplaatst; daarna herstelden meest de randharen en heropende zich tegelijk het blad gedurende 1—2 dagen, om meermalen, niettegenstaande de blijvende tegenwoordigheid der voorwerpen gezond voort te leven.

Bij gelijktijdige plaatsing van een druppel water op het midden van andere bladen, verdeelden zich daarin de droppels der ondergedompelde haren, en deze en het blad kromden zich tot nadat het water met de droppels der haren waren verdwenen; de randharen bleven meest normaal; het verschijnsel had plaats gedurende 1, 2 of 5 uren en was naar die mate sterker; denzelfden of den volgenden dag begon 't blad weer te herstellen, en was na 1 of 2 dagen volkomen normaal.

Uit de tot nu toe genomen proeven volgt dus:  
dat het verschijnsel der haar- en bladbuiging bij

de Drosera's werkelijk bestaat, en altijd gepaard gaat met het verdwijnen der droppels aan den top der gebogen haren;

dat de bladen en de haren hun vorigen stand kunnen hernemen, hetzij het insekt of ander voorwerp aanwezig blijve of niet;

dat in 't algemeen, wanneer de buiging eens is begonnen, de verdere buiging en ontsluiting bijna of geheel onafhankelijk van het voorwerp, dat ze deed ontstaan, geschiedt;

dat niet alleen insecten, maar ook andere levenlooze voorwerpen, poreuse of weinig poreuse, het verschijnsel te weeg brengen;

dat het weder op het verschijnsel een belangrijken invloed uitoefent;

dat de bladen van iets minder dan middelbare grootte en ouderdom met half licht bruin gekleurde en met duidelijke droppels voorziene haren voor het verschijnsel het gevoeligst zijn.

Het verdwijnen der droppels van de toppen der haren is met het verschijnsel innig verbonden; dikwijls gaat het dit vooraf; en dat warm en droog weder, in 't algemeen de omstandigheden, die de snelle verdamping van vochten bevorderen, het verschijnsel begunstigen, terwijl daarentegen regen en vochtig weder het belemmeren of beletten, leidt tot het vermoeden, dat insecten en andere voorwerpen juist daardoor het verschijnsel te weeg roepen, dat hunne tegenwoordigheid, onder gunstige omstandigheden, het vocht van de droppels sneller dan gewoonlijk doet ver-

dwijnen. Een buitengewoon vochtverlies aan den top der haren moet een versnelden toevoer van vochten te weeg brengen uit die deelen, welke met den top der haren in de naaste gemeenschap staan, en zoo kan het gebeuren, dat een gedeelte der haren en van het blad gedeeltelijk van hunne vochten worden beroofd, zonder dat dit uit de verder gelegen deelen onmiddellijk kan worden aangevuld. Eene storing van het evenwigt, hierdoor veroorzaakt, zal eene buiging te weeg brengen, naar den kant, waar de weêrstand is weggenomen. Of eene dergelijke zuiver physische verklaring van het verschijnsel met de structuur der deelen (plaatselijke dunheid der cellwanden, gemakkelijke vochtbeweging enz.) in overeenstemming is, moet de microscopische anatomie nog leeren. Evenzeer moet opzettelijk — naauwkeuriger dan zulks bij het voorloopig onderzoek met mieren en slechts algemeene observatie van de weêrsgesteldheid kon geschieden — worden bepaald, in welke mate die elementen van het weder, en in het algemeen, de omstandigheden, welke de verdamping der vochten bevorderen, van invloed zijn op het verschijnsel. In die rigting hoop ik het onderzoek voort te zetten, zoodra ik daartoe in de gelegenheid zal zijn.

17 Julij 1853.

