

EEN PAAR OPMERKINGEN BETREFFENDE DEN GROEI DER BLADEREN.



EN der lastigste puzzle's in de ons dagelijks omringende natuur is wel de vraag, hoe het mogelijk is, dat de bladsteel zich aanpast, niet ten eigenen bate, maar terwille van het orgaan waarvan het slechts de drager is, n.l. de bladschijf. Duidelijk en eenvoudig wordt deze functie geformuleerd in een der meest bekende leerboeken: Wossidlo, *Leitf. der Botanik* 11e Aufl. Berlin 1906, blz. 209. „De bladsteel is „de drager van de groene bladschijf en heeft als zoodanig tot taak, deze laatste „zóó te draaien en te verplaatsen, op te heffen of te laten zakken, desnoods „door verlenging van den bladsteel, dat de bladen in den gunstigsten stand ten „opzichte van het licht worden geplaatst, en ook door regen en wind zoo min „mogelijk worden benadeeld”. — Is het niet, alsof we hier te doen hebben met een pajong-drager, die het zonnescherm moet wenden en keeren al naardat het den groot-mogol of het dessahoofd aangenaam en nuttig zou kunnen zijn?

Dat ook een plantenorgaan, evenals een dierlijk organisme, allerlei houdingsveranderingen ondergaat overeenkomstig de inwerkingen die het zelf ondervindt, deze verschijnselen zijn dikwijls zeer treffend, en al zijn ze vaak niet ten volle verklaarbaar, (immers niets ter wereld is tot in zijn eerste oorzaken verklaarbaar), wij begrijpen dan toch veelal wel, langs welken weg wij de verklaring te zoeken hebben. Zoo zien wij voortdurend bij iedere plant en bij ieder onderdeel van de plant de meest opvallende wijzigingen in de houding tengevolge van de lokaal wisselende verdamping en door de wijzigingen in den groei, in den osmotischen druk en in den voedingstoestand. Maar hierbij is altijd iedere plant, ieder orgaan, iedere cel in de eerste plaats middel en doel in zich zelf; al heeft dit alles dan ook secundair weer de meest verrassende terugwerkingen op al het omringende, om het even of dit er onmiddellijk mee samenhangt of niet. Zelfs bij de treffendste voorbeelden van symbiose, dient toch allereerst elk der individuen zelf als doel in aanmerking te komen, en pas daarna is de vraag aan de orde, naar het nut of de schade voor den partner. Maar welk motief kan er voor den bladsteel bestaan, zich te wenden en te draaien al naardat dit aan de bladschijf zal ten goede komen?

Waarschijnlijk zal men zich de zaak zóó moeten voorstellen. De bladsteel is niet een zelfstandig orgaan. Het is slechts de samenvoeging der vaatbundels die zich in de bladschijf netvormig plegen te vertakken. Die vaatbundels zijn vochtanvoerend, en daardoor is de bladschijf in zijn voeding en in zijn houding wel degelijk afhankelijk van den bladsteel en verderop van alles wat nog lager gelegen is, de wortelvezels inclus. Maar die vaatbundels zijn tevens de afvoerkanalen waarlangs de in het blad gevormde voedingstoffen geëxpedieerd worden naar de bast, naar de worteldeelen enz. Als zoodanig is de bladsteel slechts

een onderdeel van het blad, en geheel afhankelijk van alle voedingsinvloeden waardoor het blad getroffen wordt.

Deze vaatbundels nu verlopen regelmatig en vertakken zich regelmatig; de voedingsstoffen die door de rechter bladheft gevormd worden, zullen dus voornamelijk langs de rechterheft van den bladsteel vervoerd worden en omgekeerd. Nu weten wij, dat gebrekkige verlichting den lengtegroei overmatig bevordert, zooals alle planten hoog opschieten om het licht te „zoeken”. Eigenlijk moeten we hier niet van *lengtegroei* spreken maar liever van *lengtestrekking*, immers de hier bedoelde overdreven lengtestrekking is juist het gevolg van een gebrekkigen voedings-toestand; terwijl daarentegen flink daglicht een versterking der groene weefsels en ophooping van voedsel, dus een solieden *groei* veroorzaakt. Is nu, door welke oorzaak ook, de rechterheft van een blad te veel in de schaduw geplaatst, dan zal ook juist de rechterheft van den bladsteel den lokalen invloed van deze voedingsarmoede ondervinden en zich dus meer dan gewoonlijk in de lengte strekken. Het blad zal diensgevolge net zoo lang naar links verplaatst worden, totdat eindelijk de rechter- en de linkerheft van het blad ongeveer gelijkelijk door het daglicht beschenen zullen worden. Is in een ander geval het *geheele* blad te veel in den donker geplaatst, dan zal de *geheele* bladsteel zich sterk verlengen, in tegenstelling met de andere bladstelen van hetzelfde twijgje en van denzelfden boom of struik. Men kan zich zelfs gevallen denken, dat slechts een klein onderdeel van den bladsteel zich overmatig verlengt; dan zal er torsie ontstaan.

Natuurlijk kan deze terugwerking van het blad op den bladsteel telkens slechts gering zijn; maar tijdens het ontluiken van het groen verplaatsen zich de bladen van dag tot dag, en ook de terugwerking van het blad op den bladsteel zal dus van dag tot dag op nieuw worden voortgezet. En zoo verklaart het zich, dat door deze geringe maar voortgezette invloeden, bijv. aan een steeds dieper neerbuigenden boomtak, de bladsteel op den duur zelfs wel een torsie van 180 graden kan doormaken; zoodat wanneer de tak ten slotte recht naar beneden hangt, de bovenzijde van het blad toch nog naar den hemel gekeerd kan zijn en van het volle daglicht kan profiteeren.

Op deze wijze verkrijgt het groene loof voortdurend zulk een volkomene zonlicht-exploitatie. En wij bewonderen aan boomen en struiken, aan perken en aan oeverhellingen de wonderschoone étalage van bladergroen.

Niet minder sierlijk is de bladwelling, en ook hierdoor wordt het oppervlak van het blad, dus het vermogen om zonlicht te absorbeeren zeer wezenlijk vergroot. Het schijnt n.l. dat het bovenzijde van het blad, als zijnde het sterkst aan het daglicht blootgesteld, in den regel ook nog een weinig krachtiger groeit dan het ondervlak van het blad. Daardoor verkrijgen de meeste bladen naar boven gekeerde welvingen tusschen de vaatbundels, vooral tusschen de zijnerfven, een gebombeerd zijn dus van het blad aan zijn bovenzijde; dit verschijnsel is te meer opvallend, omdat, toen het blad nog in den knop was samengevouwen,



Bladstanden en bladstelen bij den Noorschen Ahorn.

juist het bovenvlak in den regel concaaf gevouwen was. Op dezelfde wijze zijn de meeste bladeren, niet alleen partieel tusschen de nerven, maar ook in hun geheel gewelfd, vooral in de lengte van het blad; maar als ze geheel volgroeid zijn, veelal ook in de breedte.

Door deze naar boven gekeerde welvingen van het blad, komen aan de onderzijde van het blad de hoofdnerven en de teekening der fijnere aderen nog veel sterker uit, dan anders het geval zou zijn. Ware omgekeerd het ondervlak van het blad sterker gegroeid dan het bovenvlak, dan zou het blad zich aan de onderzijde gebombeerd vertoonen. Groeien boven- en benedenvlak beide even sterk en wel zóó krachtig, dat het blad niet in één plat vlak kan blijven, dan ontwikkelt zich de gegolfde vorm van bladen, zooals bijv. bij de Hulst.

Na verwant aan deze blijvende groei-verschijnselen zijn ook de periodiek wisselende spannings-verschijnselen, waardoor bij sommige bladen een verschil van houding te bespeuren valt al naar de wisseling van dag en nacht. Ook deze groep van verschijnselen is een gevolg van de inwerking van het licht. Wanneer des daags de plant het volle daglicht geniet, dan ontplooiën zich de knoppen en de bladeren doordat alle cellen groeien. Overdag zullen dus alle cellen een maximum van osmotische spanning (turgor) bereiken, welk maximum 's nachts telkens weer tot een minimum daalt, waardoor de houding van de bladeren 's nachts een neiging vertoont om weer tot de houding in den knop terug te keeren. Wij menschen noemen dat dan de slapende houding; niet ten onrechte want het is een rustpauze.

Het is niet onwaarschijnlijk, dat wanneer wij over betere waarnemingsmethoden beschikten, deze periodieke houdingswisseling bij de meeste en misschien wel bij alle jeugdige bladeren zou zijn te constateeren. Maar in werkelijkheid is zij slechts in sommige gevallen duidelijk en gemakkelijk waar te nemen, bijv. in de fam. der Vlinderbloemigen, vooral bij de Klaver, en bij de Mimosa-familie waartoe ook *Mimosa pudica*, het Kruidje roer-mij-niet behoort.

Nog veel duidelijker trouwens dan bij de groene bladeren, ziet men deze zelfde periodieke houdingsveranderingen bij de bloembladen, daar deze zooveel dunner en buigzamer zijn en dus grooter excursies maken; ongeveer zooals een gevoelige balans bij kleine invloeden meer doorslaat dan een plumpe weegschaal. En vooral wanneer de bloembladen kringvormig geplaatst zijn, is bovendien ook de geringste afwijking hier nog veel meer in het ooglopend.

In al deze rijke afwisseling van bladplaatsing, bladvormen en bladhoudingen schuilt nog een ruim gebied voor botanische en aesthetische studie. De bladeren zijn juist zulk een geheel eenig observatiemateriaal, zulk een proefobject van de levensverschijnselen, omdat hier de levensverschijnselen niet stereometrisch verborgen liggen, maar voor onze oogen in één vlak zijn uitgespreid. Het is, alsof hier de natuur zelf microscopische doorsneden voor ons had gemaakt, maar dan levende doorsneden!

Den Haag.

Dr. J. RUTGERS.