

UB MR 6

WN 02963,698

NON OMNIA POSSUMUS OMNES

REDE

UITGESPROKEN BIJ DE AANVAARDING VAN
HET AMBT VAN HOGLERAAR IN DE PLANTKUNDE
AAN DE LANDBOUWHOGESCHOOL
OP DONDERDAG 14 MAART 1957

DOOR

DR. C. A. REINDERS-GOUWENTAK



H. VEENMAN & ZONEN · WAGENINGEN

h2032

*Mijne Heren Curatoren,
Mevrouw en mijne Heren Hoogleraren,
Dames en Heren Lectoren en Docenten,
Dames en Heren leden van de Wetenschap-
pelijke Staf,
Dames en Heren Studenten en Gij allen,
die deze plechtigheid met Uwe tegenwoor-
digheid vereert,*

Zeer gewaardeerde Toehoorders,

Wanneer wij op het ogenblik nog waren in de laatste helft van de vorige eeuw, zo zouden wij een tijdperk meebeleven waarin de plantenanatomie nog doende was de algemene bouw van het plantelichaam te analyseren. De fysiologie, die in die tijd nog in haar prille jeugd verkeerde, maakte reeds dadelijk gretig gebruik van wat de anatomie haar bracht omtrent de bouw der weefsels en organen waarvan zij, de fysiologie, de functie tot haar terrein van onderzoek maakte, en toen, omstreeks de eeuwwisseling, een stilstand kwam in het anatomische onderzoek, was er inderdaad, mede door het werk van vele fysiologen, een voldoende anatomische basis gelegd voor de fysiologie en andere experimentele onderdelen der botanie om er in de eerste decennia van onze eeuw voldoende aan te hebben.

Oorzaak van de tijdelijke stilstand in het anatomische onderzoek is de botanie zelf geweest. Het grote aantal nieuwe onderdelen der plantkunde, de fysiologie, de fytopathologie, de plantengeografie, de plantensociologie, plantenoecologie, de genetica, de cytogenetica trok vrijwel het gehele leger der botanici tot zich, met uitzondering van de systematici, en het ras der plantenanatomen stierf nagenoeg uit, op de enkelingen na die vooral zich bezighielden met de anatomie van hout en bast, onder andere ten behoeve van de houtherkenning en de farmacognosie. Daar de algemene plantenanatomie echter al spoedig geheel en al hulpwetenschap was geworden en reeds zoveel had gebracht dat de experimentele botanie meer bij haar vond dan zij meende nodig te hebben, waren haar beoefenaars lange tijd van mening dat qua hulpwetenschap er voor de anatomie weinig meer te onderzoeken viel.

Allengs echter werd het duidelijk hoe onjuist deze mening was. Men werd zich meer en meer bewust dat het anatomisch onderzoek verre ten achter was geraakt bij de vlucht, welke het fysiologisch onderzoek had genomen, en niet meer overal kon voldoen aan de eisen, welke aan haar als hulpwetenschap werden gesteld. Dit inzicht kwam uit de gelederen der experimentele botanici zelve. En zo kon het gebeuren, dat op het ogenblik beoefenaars der fysiologie

en fytopathologie en andere takken der experimentele botanie zich tevens gingen wijden aan een of meer onderdelen der anatomie. Hier zien wij dan het omgekeerde van datgene, waar onze tijd, ook kunstmatig, zo vaak naar toe werkt, hier geen voortgezette specialisatie, maar een tijdelijke despecialisatie, welke zowel aan de anatomie als aan andere takken onzer wetenschap ten goede komt.

Men zal zich misschien afvragen, hoe het mogelijk is dat huidige beoefenaren van de experimentele botanie, zoals BÜNNING, CHOUARD, ESAU, GAUTHERET, VON GUTTENBERG, HUBER, om slechts enkelen te noemen, tevens op het gebied der anatomie verdienstelijke arbeid verrichten, immers volgens de algemene opinie zouden anatomie en fysiologie een geheel verschillende geestesinstelling verlangen. Het antwoord op deze vraag kan niet anders zijn dan dat dit verschil in instelling blijkt nogal mee te vallen, zodra men maar weer op vragen stuit.

Intussen zijn om deze kernen heen nieuwe generaties van jongeren bezig te ontstaan, met wederom het verschijnsel van specialisatie. Immers het *non omnia possumus omnes*, ieder moet doen naar zijn aanleg, maakt dat de een zich overwegend of geheel in de experimentele richting, de ander overwegend of geheel in de anatomische zal ontwikkelen. In wezen keren wij echter niet tot de vorige toestand terug. Onder de invloed van het milieu is er wederzijds meer begrip gekomen voor de onderlinge samenhang der vakonderdelen, en vooral van experimentele zijde meer waardering voor wat de anatomie bracht en weet te brengen, niet slechts met de allermodernste hulpmiddelen van fasecontrast- en elektronenmicroscop, maar ook nog steeds met de gewone lichtmicroscop.

Het is nu mijn bedoeling hedenmiddag allereerst Uw aandacht te vragen voor een paar fysiologische vraagstukken, waarbij duidelijk de samenhang met vragen van anatomische aard tot uiting komt. Daarna zou ik een zuiver anatomisch probleem willen behandelen en eindigen met een oecologisch vraagstuk, waarbij beide wetenschappen zijn betrokken en bovendien de systematiek een allesbeheersende rol vervult.

Als schijnbaar eenvoudig voorbeeld van de samenhang van fysiologie en anatomie moge ik dan allereerst verwijlen bij de invloed welke de zich ontwikkelende knoppen hebben op de houtvorming.

Hout en bast van een boom zijn van elkander gescheiden door een laag van cellen, het cambium. Dit verkeert in de winter in rusttoestand, doch gaat zich telkens in het voorjaar opnieuw delen en een nieuwe houtlaag afzetten rondom de reeds aanwezige.

Iets meer dan tien jaar geleden heb ik van deze plaats een probleem besproken waarvoor de cambiumwerkzaamheid ons stelt, en wel het verband tussen de invloed van groeistof en de mate van winterrust van de tak; ditmaal moge ik Uw aandacht vragen voor het verschijnsel, dat cambia, welke hout vormen dat in anatomisch

opzicht verschilt in breedte en distributie van zijn vaten, in de gematigde streken hun werkzaamheid hervatten in afhankelijkheid van het uitbotten der knoppen, terwijl in de tropen deze afhankelijkheid niet bestaat, of althans anders is.

Hier in de gematigde streken hebben vele bomen, zoals eik en es, zogenaamd kringporig hout. Het wordt aldus genoemd omdat in het voorjaarshout één tot drie kringen van zeer wijde vaten aanwezig zijn, waarna de daaraanvolgende zomerhoutvaten veel kleiner afmeting hebben. Bij populieren en vele andere bomen daarentegen zijn de voorjaarsvaten veel nauwer en is de overgang naar de nog nauwere vaten van het later gevormde zomerhout niet plotseling, maar geleidelijk.

Tussen beide groepen nu bestaat tevens een opmerkelijk fysiologisch verschil. Bij kringporigen wordt het nieuwe voorjaarshout reeds afgezet vóórdát aan de bloem- en bladknoppen ook maar een spoor van zwelling te zien is, bij niet-kringporigen daarentegen begint de nieuwe jaarring zich pas te vormen zodra de knoppen zich geopend hebben.

Volgens HUBER zou bij de kringporige bomen uit de gematigde streken de vorming van nieuwe grote vaten vóór het uitlopen vermoedelijk een levensvoorwaarde zijn, daar bij deze bomen het watertransport vrijwel geheel in de laatstgevormde jaarring zou plaatsvinden en na de winter ook van deze laatste jaarring vrijwel alle vaten voor dit transport zouden zijn uitgeschakeld door cohesiebreuk. Het ontwikkelen van de nieuwe loten eist echter een ruime watertoevoer en aan deze behoefte zou bij kringporigen alleen kunnen worden voldaan door een vroegtijdige vorming van nieuwe, bruikbare vaten. Bij de bomen met niet-kringporig hout daarentegen zouden de overjarige vaten, tegen cohesiebreuk gevrijwaard door hun nauwheid, hun waterleidend vermogen behouden, zodat deze het uitlopende lot van water kunnen voorzien.

Dit verschil geldt, gelijk gezegd, voor kringporigen respectievelijk niet-kringporigen in de gematigde luchtstreken. Anders is het in de tropen. In de tropen zijn er niet veel bomen met kringporig hout. Bij die welke deze eigenschap wél bezitten, zoals de djati, zou men allicht verwachten aan het begin van de nieuwe groei-periode hetzelfde verschijnsel te zien optreden als bij onze kringporigen. Het treedt *niet* op: bij de djati wordt de cambiumwerkzaamheid pas hervat nadat de knoppen zijn uitgelopen. In dit opzicht sluit de djati zich meer aan bij de niet-kringporigen uit de gematigde streken, maar toch is er ook met deze een groot verschil. Terwijl onze niet-kringporigen onmiddellijk na het uitbotten het cambium in het voorgaande jaarlot tot deling nopen, *kan* bij kringporigen in de tropen volgens CHOWDHURY dit verschijnsel weken, tot zelfs maanden uitblijven. En — ook bij tropische niet-kringporigen heeft men hetzelfde waargenomen: eerst een groei in de lengte van

het nieuwe lot, en eveneens pas weken of maanden daarna een optreden van diktegroei in het oude lot.

De vraag rijst nu, of de kans op cohesiebreuk bij de tropische kringporigen zóveel geringer is, dat bij hen de overjarige vaten hun werking behouden. En hieromtrent is niets bekend.

Bij het onderzoek naar de invloed van een extract van knoppen in verschillende stadia van uitlopen, bleek dat bij kringporigen hier te lande kort vóór het uitlopen reeds een agens aanwezig is, dat het cambium tot nieuwe houtvorming aanzet. Aangezien het synthetisch bereide β -indolylazijnzuur dezelfde werking heeft op het cambium, en deze stof allerlei groeistofwerkingen bezit, werd reeds jaren geleden ondersteld dat het agens, hetwelk in de natuur het hervatten van de cambiumactiviteit bewerkt, de natuurlijke groeistof zou zijn. Bij de kringporigen uit de gematigde streken stroomt de groeistof dan blijkbaar reeds naar het cambium uit de knoppen terwijl deze ogenschijnlijk nog volkomen in rust zijn.

Tijdens een kort verblijf in Suriname had ik de gelegenheid vast te stellen, dat de djati op kunstmatig toegediende groeistof op dezelfde wijze reageert als de es. Evenals ontknopte esetakken tijdens de winterrust in Nederland, maakten ontknopte, in rust verkerende djati-takken in een bepaalde periode, na toediening van β -indolylazijnzuur ook alleen maar nieuw hout, wanneer de takken tevoren uit de rust waren gehaald door ze een nacht bloot te stellen aan damp van een vervroegingsmiddel. Enkele weken later pas was het mogelijk ook zonder vervroegingsmiddel houtvorming te verkrijgen met groeistof.

Hieruit blijkt, dat het cambium in djati-takken ook een rusttijd heeft en pas na het verbreken of na het beëindigen van de rusttijd gevoelig is voor groeistof. Onder de invloed van uitlopende knoppen wordt het echter, zoals reeds gezegd, niet onmiddellijk actief. Hieruit kunnen wij vermoeden, dat er uit de uitlopende knoppen bij verscheidene tropenbomen voorlopig geen groeistof toestroomt naar, althans niet beschikbaar is voor het er beneden gelegen cambium, maar weten doen wij het niet.

Omtrent het waar, hoe en wanneer deze dan wél ontstaat of beschikbaar komt, en waardoor — om niet te zeggen waarom — in de tropen zo laat, en zowel bij niet- als bij wél-kringporigen, tasten wij ook volkomen in het duister.

Dan is het trouwens verder de vraag of men bij de werkzaamheid van het cambium, alleen al voor zover het de deling en strekking der cellen betreft, wel te maken heeft met de groeistof alleen als het werkzame agens.

Omtrent het mechanisme van de groeistofwerking bij de vele andere groei- en overige verschijnselen, waarbij groeistof een regulerende werking heeft, rijst natuurlijk dezelfde vraag.

De oorspronkelijke gedachte van een directe werking van groei-

stof heeft men al spoedig verlaten en zoekt onder meer naar stoffen, welke mogelijk als schakel optreden tussen de groeistof en het uiteindelijk verschijnsel.

Met een opsomming van deze, voorlopig nog hypothetische, stoffen wil ik U niet lastig vallen. Wel wil ik hier een stof vermelden, die waarschijnlijk niet een schakel is, maar blijkbaar wel een nauwe samenwerking met de groeistof heeft.

Het betreft een stof, welke kortelings door DR. MILLER en medewerkers te Wisconsin is gemaakt uit van dierlijk weefsel afkomstig desoxyribosenucleïnezuur en daarna, uitgaande van purinederivaten, is gesynthetiseerd. De stof blijkt te zijn het 6-furfurylaminopurine en heeft de fancy naam „kinetin” verkregen wegens haar vermogen de karyokinese, de kerndeling, en trouwens tevens de celdeling te bevorderen.

En nu is het in ons verband merkwaardig, dat het kinetine deze eigenschap slechts vertoont bij gelijktijdige aanwezigheid van β -indolylazijnzuur. Deze laatste — een groeistof — kan, zoals wij gezien hebben, kern- en celdelingen teweegbrengen in het cambium, en ook vele andere groeiverschijnselen veroorzaken. Bij toetsing echter van -indolylazijnzuur op weefselculturen van tabakmerg zonder toevoeging van kinetine blijken kern- en celdelingen nauwelijks op te treden, zodat het er zeer op lijkt, dat het β -indolylazijnzuur in andere weefsels samenwerking vindt met een natuurlijke stof, analoog aan het kinetine. Of dit zo is en in hoeverre een dergelijke stof ook bij het cambium een rol speelt, zal moeten worden onderzocht.

Het zoëven besproken voorbeeld is ontleend aan de ontwikkelingsfysiologie, een gebied, dat voor ons gevoel dicht op de grens ligt van fysiologie en anatomie. Maar ook op meer verwijderd gebied is er verband. Zo heeft het onderzoek van een biochemisch-fysiologisch proces als de defosforylering van suikers in de moderne tijd aanleiding gegeven tot een hernieuwd anatomisch onderzoek omtrent bepaalde elementen van de bast, de begeleidende cellen.

Het cambium, dat wij zojuist als houtvormer hebben beschouwd, heeft nog een tweede functie: het zet tevens bast af. Een van de elementen uit de bast zijn de zeefvaten, die onder andere dienen voor het vervoer van koolhydraten in de vorm van suikers. Zulke zeefvaten zijn ook aanwezig in blad en bladsteel, waar zij soms reeds door een cambium zijn gevormd, deels ook reeds uit het oorspronkelijke groeipunt, als primair weefsel, ontstonden voordat het cambium in werking trad.

Nu blijken de suikers, welke in het blad bij de fotosynthese zijn ontstaan, kort voor hun binnentreden in de zeefvaten aan fosfor gebonden, terwijl zij in de zeefvaten fosforvrij zijn. Het kon dus niet anders of de suikers worden ergens in of dicht bij de zeefvaten gedefosforyleerd. Het bleek dat daar cellen liggen, welke zeer rijk zijn aan een defosforylerend enzym, een fosfatase, en wel voorna-

melijk de genoemde begeleidende cellen, welke oorspronkelijk door lengtedeling van de zeefvaten zijn afgesplitst en, in tegenstelling met deze, zeer rijk zijn aan cytoplasma en voorzien van een bijzonder duidelijke kern. Deze cellen zijn reeds bekend sinds de vorige eeuw, toen men begon de anatomie van de bast te bestuderen.

Tot zover is er niets bijzonders of merkwaardigs. Dit begint pas als men zich bij het, uit recente tijd daterende, defosforyleringsonderzoek bewust wordt, dat in de literatuur vele gevallen van Dicotylen zijn vermeld, waarin begeleidende cellen bij de zeefvaten geheel of nagenoeg geheel zouden ontbreken.

Na de fysiologische ontdekking was er alle aanleiding het anatomische onderzoek naar het voorkomen van begeleidende cellen opnieuw ter hand te nemen. Een eerste onderzoek, verricht door GRAF onder leiding van de fysioloog HUBER aan een aantal plantesoorten, waaronder ook enkele waarbij, naar het heette, geen begeleidende cellen zouden voorkomen, bracht aan het licht dat elk zeefvaatlid, op één geval na, steeds ergens een begeleidende cel bezit, zij het ook vaak een zó korte, dat deze èn hierdoor, èn vermoedelijk door het te uitsluitend bestuderen van dwarse doorsneden, aan vroegere onderzoekers is ontgaan. Dit was reeds in 1939 door Huber ondersteld.

Het enkele uitzonderingsgeval onder de bloemplanten betreft het genus *Austrobaileya* uit Nieuw-Caledonië. De hypothese, dat hier de taak van de begeleidende cellen wordt vervuld door andere cellen uit het zeefweefsel, de bastparenchymcellen, schijnt nog niet nader getoetst te zijn. Bovendien bestaat de kans, dat bij *Austrobaileya* evenals in gevallen, waar talrijke aanwezige begeleidende cellen een fosfatasereactie geven, deze reactie ook wordt verkregen in cellen buiten het zeefgedeelte, van de zogenaamde vaatbundelschede. Verder zijn er de naaldbomen, waar begeleidende cellen geheel ontbreken en wellicht eveneens andere cellen met hun functie zijn belast. In elk geval zien wij hier, evenals in ons vorige voorbeeld, een verschillende uitvoering ter bereiking van hetzelfde doel: het leven der plant. In ons eerste voorbeeld moeten wij aannemen dat de knoppen van onze verschillende planten tóch voldoende water ontvangen, hier moeten wij aannemen dat bij een verschillende anatomische bouw toch voor het onmisbare fysiologische proces de noodzakelijke inrichting aanwezig is.

Als derde punt zou ik thans Uw aandacht willen vragen voor een zuiver anatomische kwestie, welke door het onderwerp nauw verband houdt met het zojuist besprokene. Het betreft een feit, dat door de anatomen over het hoofd was gezien en aan het licht werd gebracht door een van huis uit fytopathologe. Het feit zelf schijnt voor de buitenstaander van gering belang, maar is van verre strekking in verband met de afstammingshypothese, zoals wij aanstonds nader zullen zien. Het betreft de lengte der zeefvaatliden, welke

in tegenstelling tot die der houtvaatleden sterk kan verschillen van de lengte van de cambiumvezel waaruit zij uiteindelijk beide afkomstig zijn.

Dit feit is gevonden door ESAU, met haar medewerker CHEADLE. Katherine Esau, gelijk gezegd oorspronkelijk fytopathologe, hield zich bezig met virusonderzoek, kwam hierdoor tot onderzoek en vergelijking van gezonde en viruszieke zeefvaten, onderzocht daarna aan groeipunten de ontwikkeling, de ontogenese, van het zeefgedeelte en kwam tenslotte ook tot het bestuderen van bast en dus van de vorming van secundaire zeefvaten uit het cambium.

Uit een zeer recent onderzoek van Esau en Cheadle is nu komen vast te staan dat een dergelijk zeefvaatlid van loofbomen, na gevormd te zijn uit een cambiumvezel, alvorens zelf een begeleidente cel af te splitsen, zich door een min of meer dwars staand deelwandje in twee kortere zeefvaatleden kan delen. Dit nietige feitje is belangrijk, omdat men tot dusverre meende dat de lengte van zeefvaatleden, evenals die van houtvaatleden, kon worden gebruikt van evolutionistisch standpunt om de ontwikkelingshoogte te toetsen waarop de familie staat waartoe de plant behoort. Men redeneert namelijk aldus:

Naaldhout is veel eenvoudiger, primitiever van bouw dan loofhout; bovendien vindt men het reeds fossiel in het steenkooltijdperk. De oudste loofhoutresten zijn vele malen jonger. Bij loofbomen nu vindt men een aantal morfologische, maar ook houtanatomische kenmerken, die in dezelfde vorm terug te vinden zijn bij naaldbomen. Zulke kenmerken heten primitieve. In de evolutiebeschouwingen speelt het bezit van primitieve kenmerken een grote rol en men kent, ruw gezegd, aan een plantenfamilie, waarbij veel primitieve kenmerken voorkomen, een lagere trap van ontwikkeling toe dan aan een familie die de afgeleide kenmerken bezit.

Omdat de naaldbomen, fossiele zowel als levende, lange cambiumvezels hebben en de loofbomen kortere tot veel kortere, wordt een lange cambiumvezel beschouwd als een primitief kenmerk. Het opmeten van de uiterst tere cambiumvezels zelve is moeilijk en tijdrovend, bij fossielen uiteraard slechts zelden mogelijk. Het is dan ook een gelukkige omstandigheid, dat zowel de *vezels* van het naaldhout als de *vaatleden* van het loofhout vrijwel dezelfde lengte hebben als de cambiumvezels waaruit zij ontstaan, zodat men in de lengte van die dochtercellen een maat heeft ter beoordeling van de aanwezigheid van het primitieve of van het afgeleide kenmerk.

Men heeft nu voor ditzelfde doel de zeefvaatleden willen gebruiken. Uit het onderzoek van Esau en Cheadle is echter komen vast te staan dat dit niet geoorloofd is, aangezien de lengte der zeefvaatleden aan die der cambiumvezels zelfs niet bij benadering gelijk behoeft te zijn: zij kunnen door ontogenetische dwarsdeling tot op de helft zijn ingekort. Zo is de vondst van Esau en Cheadle voor

het onderzoek der fylogense van negatieve waarde, maar in onbekend terrein is ook een bordje met „Doodlopende weg” een zeer positieve aanwijzing.

Wanneer ik tenslotte een probleem kies van oecologisch-fysiologische aard, waarbij ook de anatomie en zelfs de systematiek een belangrijke rol speelt, en wel juist een probleem uit de waterhuishouding van de mangrovevegetatie, dan is hiervan de voornaamste reden dat ik door een recente literatuuranalyse, op verzoek van de Redacteur, Professor Van Steenis, voor de Flora Malesiana geleverd, met de verschillende aspecten van dit onderwerp opnieuw in aanraking kwam.

Het vloed- of mangrovebos is een vegetatie aan vlakke tropische kusten, hoofdzakelijk bestaande uit bomen en struiken, die gedurende de vloed soms zelfs tot boven de onderste takken worden overspoeld door het zilte water, terwijl tijdens eb de standplaats min of meer droogloopt. In de grond zijn de wortels steeds omgeven door een oplossing die zeer rijk is aan zouten, vooral aan keukenzout.

Het mangrovebos leeft dus in een bodem, welke door zijn hoog zoutgehalte een grote zuigkracht heeft en hierdoor het water moeilijk afstaat. Het zal dan ook aanpassingen moeten bezitten waardoor het of minder water behoeft, of zijn water toch zonder veel moeite uit de zilte bodem kan betrekken, of beide.

In de eerste plaats is het dan de vraag, of de mangrove zó weinig verdampt dat de waterbehoefte gering is. Voor een indruk hieromtrent beschikken wij vrijwel alleen over cijfers, verkregen aan planten buiten de tropen en dan nog alleen aan bomen, welke uit systematisch oogpunt ver van de mangrovesoorten afstaan. Op deze wijze vergeleken, blijken de mangrovebomen inderdaad een geringe verdamping te hebben. Het behoeft nauwelijks betoog, dat een dergelijke vergelijking slechts een zeer betrekkelijke waarde heeft.

Wil men een beter inzicht krijgen in de waterhuishouding der mangrovevegetatie, dan zal men tropische en tevens nauw verwante planten moeten vergelijken. Deze mogelijkheid is er. Althans o.a. uit de genera *Ixora*, *Excoecaria* en *Dolichandrone* zijn mangrove- zowel als niet-mangrovesoorten bekend. Uit beide groepen zal men voor zijn metingen zo gelijk mogelijke individuen moeten uitzoeken wat hoogte, omvang en leeftijd betreft, en tevens rekening dienen te houden met verschillen tengevolge van het voorkomen der planten in gesloten verband of solitair. Men zal bij beide typen de verdamping dienen te bepalen op verschillende hoogten in de boom en uit zijn cijfers de verdamping van de gehele boom zo goed mogelijk dienen te schatten.

Het is gebruikelijk de verdamping te berekenen uitgaande van het waterverlies, dat een afgesneden takje met bladeren per tijds-eenheid vertoont, en deze waarde uit te drukken in duizendste de-

len van het vers gewicht. Hierbij zal men ook nog, meer dan tot dusverre gewoonlijk geschiedt, rekening dienen te houden met verscheidene storende factoren. Zo is het vers gewicht van een takje met evenveel bladoppervlak op verschillende tijden van de dag verschillend, en is het de vraag of het gewicht van een dergelijk takje op verschillende hoogten in de boom wel hetzelfde is. Dan hebben wind, zonschijn, dampdeficit van de lucht invloed op de openingstoestand van de huidmondjes en op de dampdruk in de intercellularen, regenval op de zuigkracht van de grond en als gevolg hiervan op de zuigkracht van de wortels, hetgeen de waarde ener vergelijking van waarnemingen op verschillende dagen ook nog problematisch maakt. De moeilijkheden om een betrouwbaar beeld van dit deel der waterhuishouding te verkrijgen, zijn dus niet gering.

Voor een inzicht in de waterhuishouding eveneens van primair belang zijn de osmotische waarde van het celvocht en de zuigkracht van de bladeren. Veel getallen zijn hierover weliswaar evenmin te vinden, maar de waarden schijnen toch wel steeds hoog genoeg boven die van het bodemwater te liggen om de wateropname met behulp van deze grootheden te begrijpen. Het is ook wel buiten twijfel, dat deze bij de naaste verwanten veel lager zullen zijn.

Andere factoren die in de waterhuishouding der mangrove kunnen meespelen moet ik laten rusten, behalve een anatomische eigenaardigheid, die op grond van zijn correlatie met de groeiplaats van betekenis lijkt en ons ook direct met de systematiek in aanraking brengt.

Volgens JANSONIUS bezitten de mangrovebomen een groter aantal vaten per vierkante centimeter van het kopse vlak, met een kleinere vaatdiameter, terwijl het totale oppervlak, door de vaten ingenomen, groter is dan bij niet tot de mangrove behorende verwanten.

Dit verschijnsel treft hij niet alleen aan bij vergelijking van soorten uit eenzelfde geslacht, zoals bij *Excoecaria agallocha* L. tegenover *Excoecaria virgata* Zoll. et Mor., doch eveneens bij vergelijking van geslachten uit eenzelfde familie.

De vraag, of een misschien viermaal zo groot aantal van op zichzelf half zo wijde vaten een voordeel betekent voor de mangroveboom, is niet eenvoudig te beantwoorden. Ongetwijfeld bieden zij aan een even sterke waterstroom een veel grotere weerstand, want om dezelfde doorlaat te verzekeren zouden zij ten minste zestienmaal zo talrijk moeten zijn. Maar, gezien de wellicht geringere transpiratie, mag misschien ook het watertransport per vierkante centimeter van de stamdoorsnede geringer zijn. Bovendien is de weerstand in de waterbanen van loofhout vermoedelijk van weinig betekenis in verhouding tot de weerstanden bij het opnemen van het water in de wortels en de afgifte als damp in de bladeren.

Hoe het staat met de grootteverhouding van de verdampende

kroon tot de stamdikte en met het aantal groeiringen, dat bij eenzelfde stamdikte nog aan het watertransport deelneemt, wordt tot

Dames en Heren Studenten,

U en ik zijn geen onbekenden voor elkander. Vele jaren reeds heb ik in Uw midden doorgebracht en het is met een gevoel van grote vreugde, dat ik mijn werk bij en met U voortzet. Ik weet dat dit tussen U en mij kan geschieden in een sfeer van harmonie en vriendschap en:

*Nur der Freundschaft Harmonie
Mildert die Beschwerden
Ohne diese Sympathie
Ist kein Glück auf Erden.*

Ik heb gezegd.