



Bijdrage tot de kennis van Melia Azedarach L.

<https://hdl.handle.net/1874/253981>

A. g. 192, 1902

J. OUDENAMPSEN.

Bijdrage tot de kennis van ❀ ❀
❀ ❀ ❀ ❀ Melia Azedarach L.

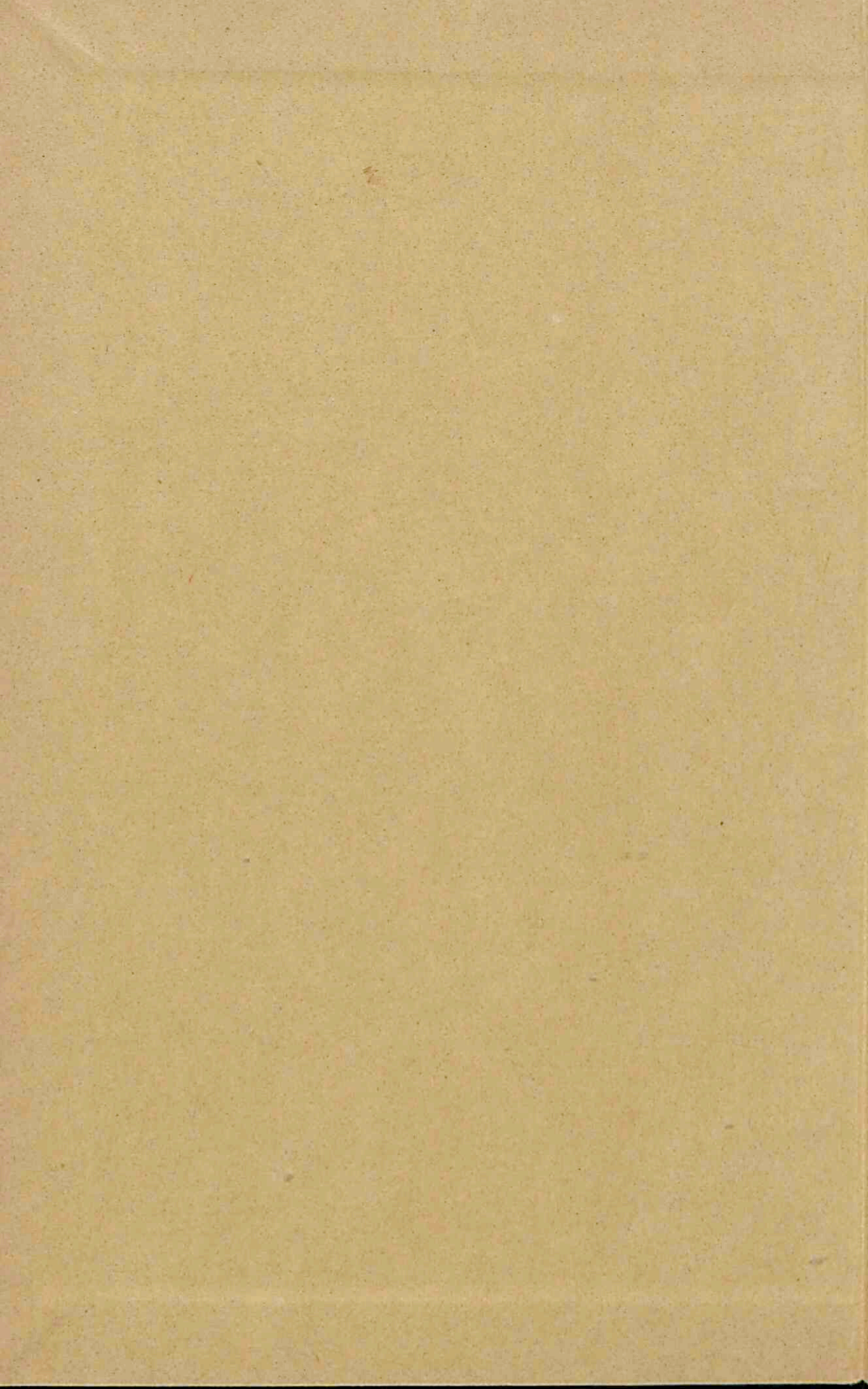


Diss.
Utrecht

1902

„de Industrie”, J. VAN DRUTEN - Utrecht.

Utrecht 1902



BIJDRAGE TOT DE KENNIS VAN
MELIA AZEDARACH L.

Diss. Utrecht 1902

Bijdrage tot de kennis van *Melia Azedarach* L.

PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD

VAN

Doctor in de Artsenijbereidkunde

AAN DE RIJKS-UNIVERSITEIT TE UTRECHT

NA MACHTIGING VAN DEN RECTORMAGNIFICUS

Dr. A. A. W. HUBRECHT

HOOGLEERBAAR IN DE FACULTEIT DER WIS- EN NATUURKUNDE,

VOLGENS BESLUIT VAN DEN SENAAT DER UNIVERSITEIT

TEGEN DE BEDENKINGEN VAN DE

FACULTEIT DER WIS- EN NATUURKUNDE

TE VERDEDIGEN

op Maandag 13 Januari 1902 des namiddags te 4 uren

DOOR

JACOBUS OUDENAMPSEN

geboren te GORSSEL

J. VAN DRUTEN,

Stoom Boek- en Steendrukkerij „de Industrie”

UTRECHT — 1902

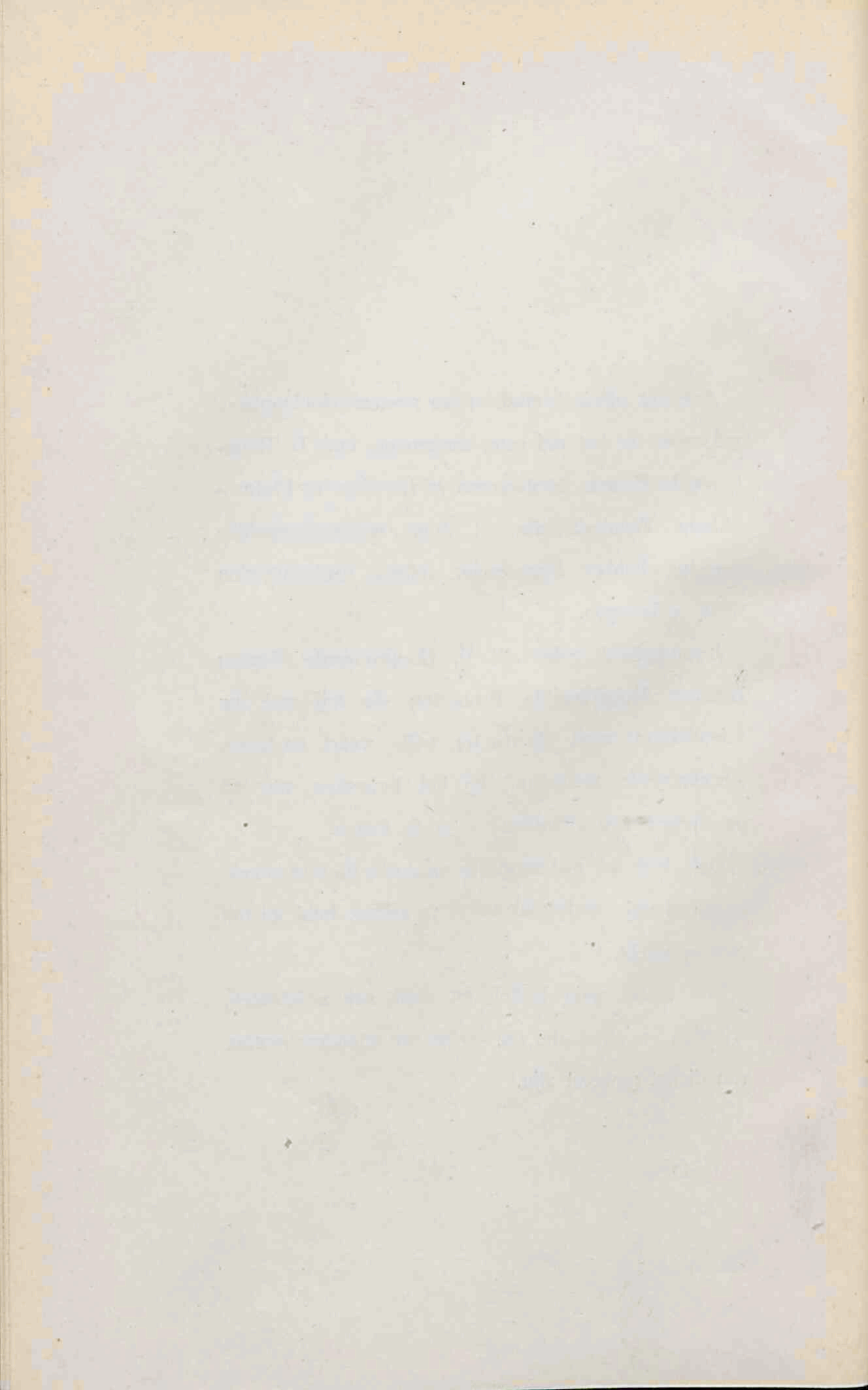
AAN MIJNE OUDERS.

Aan het officieele einde mijner academische loopbaan gekomen, is het mij eene aangename taak U, HoogGeleerde Heeren, Professoren en Lectoren der Philosophische Faculteit, die tot mijne wetenschappelijke vorming hebben bijgedragen, mijnen welgemeenden dank te brengen.

Inzonderheid geldt dit U, HoogGeleerde WEFERS BETTINK, HoogGeachte Promotor, die mij met uw vriendelijken raad steeds ter wille waart, en wiens gewaardeerde steun mij bij het bewerken van dit proefschrift zoo uitnemend te stade kwam.

Ook door mij gedurende de vacantes de gelegenheid te geven mijn onderzoek voort te zetten, hebt gij mij zeer verplicht.

Ten slotte mijn hartelijken dank aan assistenten, vrienden en allen, die mij op de een of andere manier van dienst geweest zijn.



INLEIDING.

De familie der Meliaceae is eene echt tropische familie; bijna al hare vertegenwoordigers bewonen de heete of keerkringsgewesten van Azië, Afrika en Amerika. De door de cultuur zoo ver verspreide *Melia Azedarach* L. is de eenige, die ook in het Zuiden van Europa voorkomt, terwijl als de zuidelijkste vertegenwoordiger *Dysoxylum spectabile* C. D. C. op Nieuw-Zeeland wordt opgegeven.¹⁾

Het ontwikkelingscentrum van deze familie schijnt in Azië te liggen, ten minste dat der Melioïdeae, die wel het meerendeel van deze familie vormen.

Na verwant is deze familie met de Rutaceae, Zygo-phylaceae, Simarubaceae, Burseraceae en Anacardiaceae, met welke familiën zij gebracht wordt tot de reeks Terebinthinae.

¹⁾ On the Geographical Distribution of the M., in Transact. Linn. Soc. London II Ser. Botany vol. I.

Wat nu de voornaamste kenmerken der Meliaceeën betreft, zij het volgende opgemerkt.

De bladeren staan spiraalswijs, zijn bijna altijd gevind en hebben geen steunblaadjes aan den bladvoet; de blaadjes zijn tegenovergesteld of afwisselend geplaatst, meestal geheel en al gaafrandig, eenigszins asymmetrisch aan den bladsteel bevestigd, en hebben geen olieklieren zooals de Rutaceeën.

Volgens BLENK ¹⁾ bezitten evenwel de bladeren zogenaamde secreetcellen (Secretzellen), die gekenmerkt zijn, doordat ze een eigen membraan bezitten, en zich gemakkelijk als gesloten buizen laten isoleeren, terwijl de olieklieren (Secretlücken of -drüsen), zooals die bij de Rutaceeën en bij *Flindersia* en *Chloroxylon*, (welke daarom door ENGLER ²⁾ van de Meliaceeën tot de Rutaceeën gebracht zijn,) gevonden worden, altijd kogelrond zijn en bekleed met een laag epitheelcellen, die op sommige plaatsen ook kan ontbreken.

Deze secreetcellen bevatten volgens BLENK hars. Haar vorm kan zeer verschillend zijn; soms zijn zij rond of lensvormig (0,01 tot 0,03 m.M. in doorsnede), dan weer zijn ze evenwijdig aan de bladvlakte gestrekt, en van boven en van onderen min of meer samen-

¹⁾ Ueber die durchsichtigen Punkte in den Blättern, Flora 1884.

²⁾ Die natürlichen Pflanzenfamilien. Lief. 131 und 132. 1896.

gedrukt. Zij kunnen zoo eene ovale tot buisvormige gedaante aannemen, en eene lengte van 1 c.M. bereiken. Dikwijls ook vertakken zij zich, en vaak werd in plaats van eene lange, vertakte buis, eene rij achter elkaar liggende cellen gevonden. De secreetcellen bevinden zich gewoonlijk op de grens tusschen spons- en pallisade-parenchym; slechts zelden *in één* van beide; zij vallen vaak als doorzichtige punten gemakkelijk in 't oog. Volgens BLENK zouden zij bij *Cedrela* niet voorkomen, doch volgens RADLKOEFER¹⁾ wel, die ze tevens bij de Sapindaceae aantoonde, welke familie zich evenwel door het bezit van een gemengden sklerenchymring, van de Meliaceae onderscheidt.

De bloemen der Meliaceeën zijn tweeslachtig of zelden gemengdslachtig-tweehuizig, regelmatig, veelal klein en tot okselstandige pluimen vereenigd. De kelk is klein, 3—6-lobbig of uit 4—5 vrije kelkbladen gevormd, die elkaar meestal in den knop dakpanswijze dekken. De 4—5, zelden 3 bloembladen zijn vrij of soms aan de basis vergroeid, sluiten in den knop klepswijze aaneen of zijn dakpanswijze dekkend ineengedraaid.

Vele Meliaceeën zijn te kennen aan hare 8—10 (zelden meer of minder) éénbroederige meeldraden, die

¹⁾ Gliederung der Sapindaceae, Sitzungsber. Akad. München XX. 1890.

aan de basis van de hypogynische schijf ingeplant zijn, en aan de aanhangsels, die ten deele uit den naad van het vlies, dat de helmdraden vereenigt, en ten deele uit de helmblindsels te voorschijn komen; zelden zijn de meeldraden vrij.

De helmknoppen zijn opgericht, meestal zittend op de meeldradenbuis, of daarbinnen besloten; zij zijn 2-hokkig, en barsten in de lengte open.

De buis- of ringvormige hypogynische schijf is soms weinig ontwikkeld, vrij of met den stamper vergroeid.

De stamper is meestal vrij en 2—5-hokkig, heeft een enkelvoudigen stijl en een schijf- of knopvormigen stempel. In elk hokje zijn nu eens 2 eitjes naast of boven elkaar (zelden 1), dan weder 4— ∞ , in 2 rijen geplaatst, en deze zijn nu eens anatroop met buikstandige zaadnerf en naar boven en naar buiten gericht poortje, dan weder orthotroop. (Het eerste geval dikwijls bij het onderste en het tweede bij het bovenste eitje in hetzelfde hokje).

De vruchten der Meliaceae behooren nu eens tot de bessen, dan weder tot de steen- of tot de doosvruchten.

De zaden hebben soms geen, soms een vleezig kiemwit en zijn dikwijls in een zaadrok besloten.

Alle Meliaceeën behooren tot de boomen of tot de heesters; vele bevatten melksap.

Zij zijn het naast verwant aan de Rutaceeën, verder hebben ze veel overeenkomst met de Sapindaceae en Burseraceae. Wij hebben gezien, waardoor de twee eerst genoemde familiën zich voornamelijk onderscheiden van de Meliaceae, waarvan de Burseraceae door het bezit van harsgangen in de eerste plaats verschillen.

Door ENLER ¹⁾ wordt de volgende indeeling der Meliaceae gegeven:

A. Meeldraden vrij; zaden gevleugeld; ieder hokje van 't vruchtbeginsel bevat 1 of 2 tot meer eitjes.

I. *Cedreloïdeae*.

a. vruchtbeginsel 4—5-hokkig, in ieder hokje 8—12 eitjes in 2 rijen boven elkaar hangend; stempel breed schijfvormig. Zaden van onderen of van boven of aan beide zijden gevleugeld.

I. 1. *Cedreleae*.

b. vruchtbeginsel 2 hokkig, in ieder hokje een zwak campylotroop, apotroop eitje; stempel tweedeelig, zaad van boven gevleugeld.

I. 2. *Ptaeroxyleae*.

B. Meeldraden vergroeid; zaden gevleugeld, vruchtbeginsel met meerdere eitjes.

II. 3. *Swietenioïdeae*.

¹⁾ Die natürlichen Pflanzenfamilien. Lief. 131 und 132. 1896.

- C. Meeldraden gewoonlijk vergroeid; zaden niet gevleugeld; hokjes van 't vruchtbeginsel gewoonlijk met 1—2, zelden met meer eitjes.

III. *Melioidae*.

- a. 2—8 eitjes in ieder hokje; zaden groot, pyramidevormig-kantig, met hout- of kurkachtige bekleeding. III. 4. *Carapeae*.

- b. gewoonlijk 2, zelden 1 eitje in ieder hokje; zaden kleiner dan bij de vorige, met leder- of papierachtige bekleeding.

- a. Bladeren enkelvoudig, drietallig of éénmaal gevind. Zaden met kiemwit (altijd?), kiem met vlakke, loofbladachtige kiembladen; vrucht 3- tot meerzadig. III. 5. *Turraeeae*.

- β. Bladeren enkelvoudig, gaafrandig; zaden zonder kiemwit; kiem met vleezige kiembladen, vrucht 3—4-zadig. III. 6. *Vavaeeae*.

- γ. Bladeren 2—3-maal gevind (soms ook éénmaal?), met gaafrandige of ingesneden blaadjes, vrucht meerzadig, zaad met kiemwit (altijd?)

III. 7. *Melicae*.

- δ. Bladeren eenmaal gevind, met gezaagde blaadjes, vrucht éénzadig, zaad zonder kiemwit. III. 8. *Azadirachteae*.

- ε. Bladeren eenmaal gevind, met gaafrandige,

zeer zelden gezaagde (*Dysoxylum*, *Trichilia*?)
 blaadjes, zelden enkelvoudige bladeren (*Trichilia*, enz.) vrucht meerzadig, zaden zonder
 kiemwit, met dikke, vleezige kiembladen.

III. 9. *Trichilieae*.

Een gemakkelijk overzicht der geslachten, zooals dat
 door BOERLAGE ¹⁾ gegeven wordt, volg hier nog eenigszins verkort:

Tribus I. *Melieae*. Meeldraden tot eene buis vergroeid. Hokjes van den eierstok met 2 eitjes. Zaden ongeveugeld; kiemwit dun; zaadlobben plat-bol of bladachtig. Bladeren enkelvoudig, drietallig, enkel- of dubbelgevind, met gave of getande blaadjes of slippen.

§ Bladeren enkelvoudig.

1. *Turraea*.

§§ Bladeren drietallig of enkel- of dubbelgevind.

† Bloemen langwerpig; stijl lang.

2. *Munronia*, 3. *Melia* 4. *Azadirachta*.

†† Bloemen kogelvormig; stijl kort.

5. *Cipadessa*.

Tribus II. *Trichilieae*. Meeldraden tot eene buis vergroeid. Hokjes van den eierstok met 1—2 eitjes. Zaden ongeveugeld, zonder kiemwit; zaadlobben dik-

¹⁾ DR. J. G. BOERLAGE, Flora van Nederlandsch-Indië, 1890.

wijls met in elkander sluitende uitsteeksels en inhammen.
Bladeren enkel gevind met gaafrandige blaadjes.

† Bloemen en meeldradenbuis langwerpig of lijn-
vormig; schijf vrij, buis- of cilindervormig, stijl meestal
lang. Helmknoppen binnen de meeldradenbuis besloten.

§ Hokverbrekende doosvrucht.

6. *Dysoxylon*, 7. *Chisocheton*.

§§ Steenvrucht of besvrucht.

8. *Dasycoleum* 9. *Sandoricum*.

†† Bloemen en meeldradenbuis kogel- of tolvormig.
Schijf ontbrekend, ring- of steelvormig of met de meel-
dradenbuis vergroeid, stijl kort.

10. *Aglaia*, 11. *Lansium*, 12. *Amoora*, 13. *Walsura*,
14. *Hearnia*, 15. *Heynea* 16. *Carapa*.

Tribus III. *Cedreleae*. Meeldraden vrij, buiten de
schijf ingeplant. Hokjes van den eierstok met talrijke
eitjes. Doosvrucht van den top af schot- of hokver-
brekend (het laatste bij een geslacht uit Britsch-Indië)
openspringend met 3—5 kleppen, die van de as los-
laten. Zaden talrijk, samengedrukt. Bladeren soms
enkelvoudig of drietallig, doch meestal gevind.

17. *Cedrela*, 18. *Flindersia*.

Volgens BLENK ¹⁾ is het voorkomen van enkele kristal-

¹⁾ Ueber die durchsichtigen Punkte in den Blättern, Flora 1884.

len of van kristalsterren in het pallisade-parenchym kenmerkend voor verschillende geslachten; zoo vindt men volgens hem kristalsterren bij: Cipadessa, Turraea, Naregamia, Munronia, Melia en Azadirachta, terwijl enkele kristallen voorkomen bij Cabralea, Dysoxylum, Chisocheton, Guarea, Amoora, Synoum, Aglaia en Cedrela.

Het aantal soorten, behoorende tot de Meliaceae, wordt door KING ¹⁾ op 700 geschat, die hij tot 37 geslachten brengt.

Casim. De Candolle ²⁾ geeft op 565 soorten en 35 geslachten, waarmee ENGLER ³⁾ het vrij wel eens is, doch LUERSSEN ⁴⁾ en OUDEMANS ⁵⁾ spreken van ongeveer 270 soorten en ongeveer 40 geslachten. KOORDERS en VALETON ⁶⁾ merken dan ook op, dat eensdeels ten gevolge van de overeenkomst in habitus der soorten, vooral in sicco, anderdeels ook waarschijnlijk ten gevolge van variatie, de bestaande beschrijvingen veel aan scherpte te wenschen overlaten en die eener zelfde soort bij verschillende auteurs belangrijke verschillen vertoonen. Dit zal dan ook zeker voor een groot deel,

¹⁾ Materials for a Flora of the Malayan Peninsula.

²⁾ Monogr. Phanerogamarum.

³⁾ Die natürlichen Pflanzfamilien. Lief 131 und 132. 1896.

⁴⁾ Grundzüge der Botanik, 1893.

⁵⁾ Leerboek der Plantenkunde, 1896.

⁶⁾ Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin N°. XVI.

zoo niet geheel, de oorzaak zijn, dat de opgaven omtrent het aantal soorten bij verschillende botanici zoo uiteen loopen.

Wat de chemische onderzoekingen betreft, zoo kan in deze familie nog heel wat gewerkt worden; een twintigtal soorten, dat door Dr. W. G. BOORSMA ¹⁾ evenwel met ongeveer twaalf vermeerderd is, zijn hieraan onderworpen, maar die scheikundige nasporingen brachten gewoonlijk geen eigenlijke corpora chemica aan het licht. Men zou geneigd zijn te denken, dat de soorten dezer familie hare natuurlijke verwantschap trachten te bewijzen door het leveren van niet-kristallijne, niet-glucosidische, indifferente bitterstoffen.

Een enkele maal werd een alkaloïde gevonden, en in *Walsura piscidia* Roxb. werd door Dr. GRESHOFF ²⁾ saponine aangetoond, terwijl looistof, olie, hars, gom, enz. uit verscheidene Meliaceeën afgezonderd en min of meer bestudeerd zijn.

Merkwaardig zijn zeker de verschillende Meliaceeënzuren, die door Dr. BOORSMA ³⁾ afgezonderd zijn en die zich kenmerken, doordat ze in alkalisch water opgelost bij schudden sterk schuimen, geen reduceerende

¹⁾ Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin N°. XXXI.

²⁾ Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin, N°. XXV.

³⁾ Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin N°. XXXI.

werking op FEHLING's proefvocht uitoefenen, (ook niet na koken met verdund zoutzuur), geen oploosend vermogen ten opzichte van bloedlichaampjes bezitten, door baryum-, calcium-, magnesium-, ijzer-, koper-, kwik-, zilver-, tin- en platinazouten neergeslagen worden en eene aanmerkelijke giftigheid bezitten.

EIJKMAN ¹⁾ heeft aan het decoctum van den bast van *Melia Azedarach* L. door uitschudding met chloroform een bittere, witte, stikstofvrije stof onttrokken, doch verder gaat zijn onderzoek niet.

Eenigszins uitvoeriger is het onderzoek van JOE JACOBS ²⁾, die als het werkzame bestanddeel uit het binnenste gedeelte van den wortelbast een geelachtig witte hars afzonderde, doch ook zijn onderzoek houdt hiermede op.

Dat er nog niet meerdere soorten aan een scheikundig onderzoek onderworpen zijn, moet ons temeer verwonderen, daar verschillende producten, die door sommige *Meliaceae* geleverd worden, eene zeer nuttige aanwending vinden.

In de eerste plaats b.v. zij het hout genoemd, dat sommige soorten leveren, en dat zich dikwerf door hardheid, duurzaamheid en schoone roode kleur, som-

¹⁾ Een bezoek aan 's Lands Plantentuin te Buitenzorg.

²⁾ American Journal of Pharmacy. September, 1879.

wijlen daarenboven door een aangename geur onderscheidt. De beste houtsoorten zijn afkomstig van de Swietenioideae, welke bijna alle meer of minder voortreffelijk materiaal leveren. Zoo verschaft ons de Amerikaansche Swietenia Mahagoni L. het Mahonie-hout, terwijl in Azië een dergelijk hout door Chukrasia tabularis Juss., en door Soymida febrifuga Juss., het zoogenaamde „redwood” geleverd wordt. Van verschillende Cedrela-soorten komt het aangenaam riekende suiker- en sigarenkistenhout.

De zaden veler Meliaceeën onderscheiden zich door hun gehalte aan olie; zoo levert in het Oosten van Afrika Trichilia emetica Vahl een vet, dat in de keuken gebruikt wordt en onder den naam Mafutra- of Mafurra-vet (Mafureira Bertoloni) bekend is. Van Azadirachta indica Juss., komt de Nim- of Margosa-oil en de olie uit de Carapa- en Xylocarpus-soorten, schijnt bijzonder geschikt te zijn voor het maken van zeep.

De vruchten van vele Meliaceae worden in de Tropen gegeten en het zijn vooral de in Azië veel gecultiveerde soorten Lansium domesticum Iack (vruchten op Java „doekoe” genaamd) en Sandoricum indicum Cav., die dergelijke vruchten voortbrengen.

Eenige Meliaceeën zijn als sierplanten gezocht, zoo b.v. de door de cultuur zoo ver verspreide Melia Azedarach L.,

verder *Azadirachta indica* Juss., *Aglaia odorata* Lour., enz.

Ook voor de geneeskunde is de familie der *Meliaceeën* van belang. De bittere bast namelijk van vele soorten (*Toona febrifuga*, *Soymida febrifuga*, *Azadirachta indica*, enz.) werkt adstringeerend en wordt gebruikt als koortsmiddel, terwijl de wortelbast van *Melia Azedarach* L. bovendien in Amerika zeer geroemd wordt als vermifugum.

Het aantal soorten nu, behoorende tot het geslacht *Melia*, bedraagt ongeveer 10. C. DECANDOLLE ¹⁾ vermeldt 12 soorten, doch van deze vervallen volgens KING ²⁾ *Melia tomentosa* Roxb. en *Melia excelsa* Jack, waarvan de eerste zeker (hetgeen reeds uit de beschrijving blijkt) tot het geslacht *Chisocheton*, de laatste zeer waarschijnlijk ³⁾ tot *Dysoxylum* behoort.

Het materiaal, dat Prof. Dr. H. WEFERS BETTINK ter mijner beschikking stelde, bedroeg ongeveer 3 K.G. van den bast van *Melia Azedarach* L., terwijl mij verder eenige levende en gedroogde exemplaren van genoemde plant gezonden werden, waarvoor ik de bereidwillige gevers bij deze nogmaals mijn hartelijken dank breng.

¹⁾ Monogr. Phanerogamarum.

²⁾ Materials for a Flora of the Malayan Peninsula.

³⁾ MIQUEL. Annales Musei botanici Lugduno-Batavi. Vol. IV p. 21.

HOOFDSTUK I.

Beschrijving van *Melia Azedarach* L.

Naamsafleiding. Volgens Fock ¹⁾ is *Melia* afgeleid van het Grieksche *μελία*, eschdoorn, en dit op haar beurt weer van *μέλι*, honig; aldus door de Grieken genaamd, omdat vele soorten een zoet sap bevatten.

Omtrent het woord *Azedarach* vond ik door Dymock ²⁾ vermeld, dat Haji Zein de namen *Takhak* en *Taghak* afleidde van *Ták*, de eigenlijke Persische naam van deze plant, en dat Ibn Sina deze plant in zijn tweede boek onder den naam *Azaddarakht* beschreef.

Als *synoniemen* van *Melia Azedarach* L. worden opgegeven: ³⁾ *M. angustifolia*, SCHUM. THONN., *M. australis*, SWEET, *M. Bukayun*, BOYLE, *M. cochinchinensis*, M. ROEM, *M. commelini*, Medic. ex Stend. Nom., *M. com-*

¹⁾ Natuur-, Geneeskundig Etymologisch Woordenboek.

²⁾ *Pharmacographia Indica*. A. History of the principal Drugs of vegetable origin. by WILLIAM DYMCK, C. J. H. WARDEN and DAVID HOOPER, part. II. 1890.

³⁾ *Index Kewensis Plantarum Phanerogamarum*.

posita, BENTH., *M. florida*, Salisb. Prod., *M. guinensis*, G. DON, *M. japonica*, G. DON, *M. orientalis*, M. ROEM, *M. sambucina*, BLUME, *M. sempervirens*, SWEET.

Aan de groote verspreiding en het gebruik als sierplant heeft deze plant zeker haar grooten rijkdom aan namen te danken. Zoo worden door DYMCK ¹⁾ FOCK, ²⁾ FILET, ³⁾ DUJARDIN-BEAUMETZ, ⁴⁾ v. d. BURG, ⁵⁾ BISSCHOP GREVELING, ⁶⁾ en VORDERMAN ⁷⁾ de volgende inlandsche namen opgegeven. *Kakera kikera* (M), *Miendi* (S), *Miendri* (M), *Mindi* (S), *Tjahra tjikra* (Bat), welke namen tevens gegeven worden van *Melia arguta* D.C., *M. sambucina* Bl. en *M. tomentosa* Roxb., *Mahanimba*, *Himadruma*, *Bakayan* (Hind.), *Bakána-nimb*, *Vilayati-nimb*, *Membha* (Mad.), *Mimbo*, *Malaicembu*, *Malai-veppam* (Mal.), *Drek*, *Bettadaberina*, (Can.), *Konda-vepa*, *Turaka-vepa*, *Ghora-nim*, (Beng).

¹⁾ Pharmacographia Indica. A. History of the principal Drugs of vegetable origin. by WILLIAM DYMCK, C. J. H. WARDEN and DAVID HOOPER, part. II. 1890.

²⁾ Natuur-, Geneeskundig Etymologisch Woordenboek.

³⁾ Plantkundig Woordenboek voor Ned. Indië.

⁴⁾ DUJARDIN-BEAUMETZ et Égasse. Les Plantes médicinales. Paris, 1889.

⁵⁾ De Geneesheer in Ned. Indië, Batavia, Ernst en Co., 1885.

⁶⁾ Planten van Nederlandsch Indië, bruikbaar voor Handel, Nijverheid en Geneeskunde, 1883.

⁷⁾ Inlandsche namen van eenige Madoereesche planten en simplicia, 237, 1899.

In Frankrijk is zij bekend onder de namen: *Azédarac commun*, *Lilas des Indes*, *Lilas de la Chine*, *Laurier grec*, *Faux Sycomore*, *Patenôtre*.

In 't Engelsch heet zij: *Persian Lilac*, *Indian Lilac*, *Barbados Lilac*, *Common Beadtree*, *Pride of China*, *Pride of India*.

In 't Duitsch vond ik alleen opgegeven *Paternosterbaum* en in 't Nederlandsch zouden we haar dus ook *Onzevader-* of *Paternosterboom* kunnen noemen.

De bloemen van *Melia Azedarach* L. zijn tweeslachtig. De kelkbladen zijn spits-eivormig of langwerpig-lancetvormig, van buiten van klierharen voorzien en dekken elkaar dakpanswijze.

De vijf bloembladen zijn van binnen rozerood, van buiten paars van kleur, eenigszins langwerpig en veel grooter dan de kelkbladen. Van buiten zijn de bloembladen aanliggend-kort-behaard en zij zijn in den knop dakpanswijze dekkend ineengedraaid.

De meeldraden zijn aan de basis van de hypogynische schijf ingeplant en tot eene buis (staminaaltubus) verbonden, die eene donker paarse kleur heeft, en slechts weinig korter is dan de bloembladen. Van binnen is deze buis dun fijn-behaard, van buiten onbehaard, doch dikwijls van franje-vormige aanhangsels voorzien. Zij eindigt volgens sommigen in 10 aan den top 3-sple-

tige slippyen, volgens DUJARDIN-BEAUMETZ ¹⁾ in 20 ongelijke slippyen en KOORDERS en VALETON ²⁾ namen beide gevallen waar. Aan de verschrompelde, gedroogde exemplaren, die mij ten dienste stonden, was het moeilijk waar te nemen, en in dezen kan ik dus geen uitspraak doen.

Tusschen deze slippyen bevinden zich aan den binnenkant de 10 rechtopstaande, langwerpige, puntige, op de buis zittende helmknoppen, die volgens C. DECANDOLLE ³⁾ onbehaard zijn, doch KOORDERS en VALETON ⁴⁾ vonden deze een enkele maal ook behaard. De helmknoppen zijn twee-hokkig en barsten in de lengte open.

De stuifmeelkorrels zijn bolvormig, en hebben vier poriën.

Het vijfhoekige, bijna kogelvormige vruchtbeginsel is op een zeer korte, min of meer napvormige schijf geplaatst.

De hokjes bevinden zich tegenover de bloembladen en bevatten elk twee eitjes boven elkaar.

De stijl is vele malen langer dan het vruchtbeginsel en eindigt in een korten, cylindrischen stempel, die

¹⁾ DUJARDIN-BEAUMETZ et Egasse. Les Plantes médicinales Paris, 1889.

²⁾ Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin N°. XVI.

³⁾ Monogr. Phanerogamarum.

⁴⁾ Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin N°. XVI.

volgens CAS. DECANDOLLE ¹⁾ vijf-, en volgens KING ²⁾ tienlobbig is.

De vleezige steenvrucht met dun, leerachtig bekleedsel ter grootte van eene kers, is 16 m.M. lang. Zij is eerst groen later geel van kleur, en bevat een 4—5-hokkigen houtigen, geribden steen. Ieder hokje bevat 1—2 hangende, elliptische zaden met weinig vleezig kiemwit.

Het kiemworteltje is rolrond en naar boven gericht, en steekt buiten de zaadlobben uit.

De bloeiwijze is een okselstandige pluim, die korter dan de bladeren, onbehaard of schaars stervormig behaard en ijl vertakt is met vorksgewijs verdeelde takken.

Omtrent den bloeitijd deelen KOORDERS en VALETON ³⁾ mede, dat zij in het laatst van September bloemen hebben waargenomen.

De iets glimmende en helder groene bladeren zijn 350—600 m.M. lang en oneven-dubbelgevind, waardoor deze plant gemakkelijk onderscheiden kan worden van de *Melia Azedarachta*, die folia pinnata bezit en daarom ook wel Esschenbladige *Melia* genoemd wordt.

¹⁾ Monogr. Phanerogamarum.

²⁾ Materials for a Flora of the Malayan Peninsula.

³⁾ Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin N°. XVI 1896.

De 5—11-scheef-eivormige of ei-lancetvormige vinblaadjes zijn kort-gesteeld en 40—50 m.M. lang; aan jonge takken zijn zij grof-gezaagd, aan oudere zwak-gezaagd of bijna gaafrandig.

BLENK ¹⁾ zegt, dat de bladeren „minutim pellucide punctata” zijn, doch als dit zoo is, dan is het in alle geval moeilijk waar te nemen; tenminste aan de jonge bladeren, die mij ten dienste stonden. De zijnerfen eindigen meest tusschen de tanden van het blad.

Het splint is geelachtig wit, het kernhout zacht rood van kleur.

De buitenzijde der jaarringen is gekenmerkt door een smalle strook kleine poriën, die onderling verbonden zijn door golvende concentrische banden van zacht weefsel; de binnenzijde bestaat uit een breede strook groote poriën. De mergstralen zijn tamelijk breed.

De jonge twijgen zijn dun, eerst melig-behaard en later zwartachtig en glad.

De gedroogde bast komt voor in harde, broze pijpen of gootvormige of platte stukken, die eene dikte van ongeveer 1 c.M. kunnen bereiken. Gemakkelijk is de roodbruine buitenbast van den lichtgelen binnenbast te scheiden. De eerst genoemde is van buiten, vooral bij oudere basten, eenigszins grijs, van korte dwarse

¹⁾ Ueber die durchsichtigen Punkte in den Blättern, Flora 1884.

spleten voorzien, bultig en op de breuk glad. De binnenbast is op de breuk lang vezelig, en soms kan men haar met den nagel gemakkelijk in hare, in tangentialen reeksen gerangschikte bastvezels scheiden; aan de binnenzijde is zij overlangs gestreept.

De bast heeft een eenigszins aromatischen reuk en een bitteren en walgelijken smaak.

De wortelbast wordt in de Pharmacopee van de Vereenigde Staten van Amerika als volgt beschreven:

„In curved pieces or quills varying in size and thickness; outer surface red-brown, with irregular, blackish, longitudinal ridges; inner surface whitish or brownish, longitudinally striate; fracture more or less fibrous; upon transverse section tangentially striate, with yellowish bast-fibres; almost inodorous, sweetish, afterward bitter and nauseous.”

BRANDIS ¹⁾ geeft op voor de groeisnelheid van *Melia Azedarach* L. 3—4 jaarringen op 2¹/₂ c.M. radius en JOE JACOBS ²⁾ zegt omtrent haar groei: „The tree attains a height of 30 to 40 feet, and from 15 to 20 inches in diameter; it grows rapidly, reaching the height of 12 or 15 feet in four years”.

¹⁾ Forest Flora of North, West and Central India.

²⁾ American Journal of Pharmacy. September 1879.

DYMOCK ¹⁾ deelt mede, dat de boom een vloeibare gom afscheidt, die veel overeenkomst heeft met die van *Melia azedarachta*.

HANAUSEK ²⁾ zegt van de vette olie, die uit de vruchten geperst kan worden: „Sie ist bei gewöhnlicher Temperatur talgartig, schmutziggelb, leicht ranzig werdend, bei 35° schmelzend. Das Mikroskop lässt in dem Oele eine homogene Grundmasse, nadelförmige Krystalle und kleine eckig rundliche, anders lichtbrechende Partien neben sparsam vertheilten Olein-tröpfchen erkennen.

KOORDERS en VALETON ¹⁾ geven de volgende beschrijving:
 „Arbor; ramulis glabris (laevibus flavicanti-argillaceis), foliis modice petiolatis, impari-bi-pinnatis, 4—5-jugis; foliis oppositis, longiuscule petiolulatis, impari-pinnulatis, 2—5-jugis; pinnulis oppositis, petiolulatis, subovato-lanceolatis, basi leviter inaequilateralibus apice acute acuminatis, margine obtusiuscule serratis, utrinque glabris; paniculis longe pedunculatis, folia aequantibus, glabris vel parce lepidoto-puberulis, longe-vel longiuscule-divaricato-ramosis; floribus haud densis, pedicellatis; sepalis acutis acutiusculisve petalisque extus adpresse puberulis; tubo cylindrico, acute simpliciter 20—30-laciniato vel laciniis 10 apice 3-fidis, extus glabro saepe

¹⁾ Pharmacographia Indica. Part II. 1890.

²⁾ Zeitschr. d. allgem. Oesterr. Apoth. Ver. Jg. 16. N°. 7.

³⁾ Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin N°. XVI 1896.

fimbriulato leviter costulato, intus pilosulo; antheris glabris; ovario glabro subgloboso, 5-loculari. Drupa ellipsoideo-globosa, 4 sperma circ. 15 m.M. longa."

Ten slotte zij nog omtrent de geographische verspreiding van *Melia Azedarach* medegedeeld, dat zij volgens Dymock ¹⁾ afkomstig is van den Himalaia en waarschijnlijk door de Mahomedanen naar de Zuidelijke deelen van Indië overgebracht is.

De meeste schrijvers geven als haar vaderland Noord-Indië, Perzië en China op.

Van Zuid-Europa is zij volgens Joe Jacobs ²⁾ overgebracht naar de Vereenigde Staten van Amerika na de kolonisatie van Carolina en Georgia, waar zij nu even algemeen voorkomt als de Ahorn in de meer Noordelijke streken.

Volgens Cas. de Cand ³⁾ komt zij in alle tropische streken ook wild voor.

¹⁾ Pharmacographia Indica. Part II. 1890.

²⁾ American Journal of Pharmacy. September 1878.

³⁾ Monogr. Phanerogamarum.

HOOFDSTUK II.

Gebruik.

Omtrent het gebruik der vruchten vond ik bij JOE JACOBS ¹⁾ het volgende:

„The green fruit is used in Texas for making blacking. The ripe berries were largely used in Georgia during the late war for the purpose of obtaining alcohol by the usual process of fermentation and distillation; the whisky thus obtained was preferred by many to that produced from corn or rye. By expressing the fleshy part of the fruit, like the olive, a fixed oil is furnished from which a „Poor Man's Soap” is made.

Remarkable qualities are said to reside in the fruit, such as will intoxicate robins, which are particularly fond of, and feed upon them during their annual migration southward; the seeds are widely dispersed by these birds, and hence trees are found in secluded

¹⁾ American Journal of Pharmacy. September 1879.

places. Instances are known of the fruit being destructive to hogs, by what means it is not yet ascertained. A decoction of the berries sprinkled on plants prevents the depredation of the grub-worm.

The leaves and berries will preserve dried fruit from insects and when packed with clothing will prevent the attack of moths.

DYMOCK ¹⁾ zegt verder van de vruchten:

The fruit has poisonous properties, but nevertheless is prescribed in leprosy and scrofula and is worn as a necklace to avert contagious diseases. In China it is used as a vermifuge.

LOUREIRO ²⁾ zegt, dat de Chineezzen de vruchten in wijn koken en dit decoct zonder nadeelige gevolgen gebruiken.

Volgens VORDERMAN ³⁾ wordt uit de zaden de Soemenep olie geperst, die er van 50—60 % in voorkomt, een donkergele kleur, een scherp bitteren smaak en een onaangename reuk heeft, en als een probaat middel tegen schurft geroemd wordt; volgens FILET ⁴⁾ is deze olie zeer geschikt voor lampolie en voor schilderen.

¹⁾ Pharmacographia Indica. Part II. 1890.

²⁾ Flora Cochinchinensis. Ulyssipone, typ. academiae. 1790.

³⁾ Inlandsche namen van eenige Madoereesche planten en simplicia. 237. 1899.

⁴⁾ Plantkundig Woordenboek van Ned. Indië.

Wat de vergiftigheid betreft, zoo deelt Dr. BURTON BROWN ¹⁾ een geval mede, waarin een Europeesch meisje van de vruchten at, gevoelloos werd en stierf.

DESCOURTILZ ²⁾ zegt, dat 6 tot 8 zaden misselijkheid, kramp en cholera-verschijnselen veroorzaken, soms met doodelijken afloop.

PORTER SMITH ³⁾ deelt mede, dat ook in China de bittere zaden en de bladeren als giftig beschouwd worden.

Omtrent het gebruik van bloemen en bladeren vond ik verder bij DYMCK ⁴⁾ opgeteekend:

„The flowers and leaves are applied as a poultice to relieve nervous headaches. The juice of the leaves administered internally is said to be anthelmintic, antilithic, diuretic and emmenagogue, and is thought to resolve cold swellings and expel the humours which give rise to them. The bark and leaves are used internally and externally in leprosy and scrofula. A poultice of the flowers is said to kill lice and cure eruptions of the scalp.

¹⁾ Punjab Poisons.

²⁾ Flore médicale des Antilles ou traité des plantes usuelles des colonies françaises, anglaises, espagnoles et portugaises.

³⁾ Contributions towards the materia medica and natural history of China. 1871.

⁴⁾ Pharmacographia Indica. part. II. 1890.

The Chinese use the leaves and bark in itch and other skin diseases.

Dr. VAN DER BURG ¹⁾ vermeldt nog, dat de bladeren en bloemen zouden werken als bedarende, pijnstillende middelen en volgens Fock ²⁾ wordt een afkooksel der bladeren aangewend om de ectlust op te wekken.

De zaden worden soms gebezigd voor het maken van rozenkransen, vandaar ook de namen Bead tree en Paternosterboom.

Wat den bast betreft, zoo zegt BLUME ³⁾, dat hij niet alleen een uitmuntend wormdrijvend middel is, maar ook wegens zijn in hoogen graad tonische eigenschappen in menig opzicht met onzen kinabast overeenkomt, en dat het gebruik bijzonder aanbevolen is bij verzwakkenden buikloop, zonder neiging tot ontsteking, b. v. bij het bord en ook bij dien geesel, waaraan men terecht den naam van cholera morbus geeft en die in de laatste tijden (1821?) onze bezittingen zoo verschrikkelijk heeft geteisterd.

Dr. VAN DER BURG ⁴⁾ zegt, dat de wortelbast, die, zooals ik reeds vermeld heb, in de Pharmacopee van

¹⁾ De Geneesheer in Ned.-Indië.

²⁾ Natuur-, Geneeskundig Etymologisch Woordenboek.

³⁾ Botan. tuin te Weltevreden, Bijdr. 4. 1825.

⁴⁾ De Geneesheer in Ned.-Indië.

de Vereenigde Staten van Amerika als vermifugum opgenomen is, altijd versch gebruikt moet worden, daar de gedroogde volgens hem bijna geheel onwerkzaam is. Verder geeft hij het volgende gebruik er van aan: „Men verkookt één K.G. water met 150 gram bast tot de helft. Daarvan geeft men aan kinderen alle drie uren een lepel; ontstaat er braking dan moet niet worden doorgestaan, maar er blijven ook geen nadeelige gevolgen achter. Ook kan men een dag of drie achter elkaar 's morgens en 's avonds een grooten eetlepel geven, en de kuur eindigen met een purgans.”

DUJARDIN-BEAUMETZ ¹⁾ deelt het volgende nog mede omtrent den wortelbast: „Cetle écorce est regardée en Amérique comme le meilleur des anthelmintiques, et c'est la couche supérieure seule, que l'on emploie sous forme de décoction. On a remarqué, que l'écorce recueillie en mars et avril au moment où la sève monte, produit de la stupeur, la dilatation de la pupille, etc, mais que ces symptômes disparaissent rapidement”.

JOE JACOBS ²⁾ heeft uit het binnenste gedeelte van den wortelbast een geelachtig witte hars afgezonderd, die hij als het werkzame bestanddeel beschouwt en waarvan hij zegt: „It was given as an anthelmintic

¹⁾ Les Plantes médicinales, Octave Doin, éditeur Paris 1889.

²⁾ American Journal of Pharmacy. September 1879.

to a child aged four years, in the quantity of 3 grains, followed by a mercurial purgative, and proved to be at least as effectual as other vermifuges which had been previously given".

„The drug", zoo besluit genoemde schrijver zijn onderzoek, „is one of the best anthelmintics, and a fluid extract, prepared with diluted alcohol, or a tincture, would be a valuable preparation that would seem to deserve a place in the Pharmacopoea".

Door Dr. GRESHOFF ¹⁾ wordt nog het volgende omtrent de hars van dezen boom medegedeeld: „De hars van de Mindi-boom wordt gestampt tot zich water afscheidt, hetwelk vermengd in dranken toegediend, duizeling en braken teweegbrengt.

Volgens PARKER ²⁾ wordt deze plant in China als vischbedwelmend middel gebruikt.

Behalve als geneesmiddel heeft de *Melia Azedarach* ook uit een technisch oogpunt groote beteekenis.

Wat b. v. het gebruik en de bruikbaarheid van het hout betreft, zoo zegt BISSCHOP GREVELING ³⁾, dat het hard, duurzaam en fraai geteekend is.

¹⁾ Indische Vergifrapporten. 1899.

²⁾ Cornhill Magazine. 1897.

³⁾ Planten van Ned. Indië, bruikbaar voor Handel, Nijverheid en Geneeskunde.

GAMBLE ¹⁾ geeft de volgende eigenschappen op van het in Voor-Indië gegroeide hout. Het soortelijk gewicht van versch hout bedraagt 0,6, dat van gedroogd 0,5 en de sterktefactor P. volgens SKINNER is 596.

Volgens verschillende schrijvers wordt het hout gebruikt voor huisbouw en het maken van meubels en muziekinstrumenten en volgens EDOUARD MÈNE ²⁾ is het ook in China en Japan voor het maken van meubels in gebruik.

In Indië looplen evenwel de meeningen over de bruikbaarheid van dit hout zeer uiteen.

Zoo zegt GAMBLE ³⁾: „we are inclined to think this wood better than it is supposed to be”.

BRANDIS ⁴⁾ geeft op, dat het onderhevig is aan kromtrekken en scheuren, terwijl volgens oordeel van KERKHOVEN ⁵⁾ het hout van de in West-Java gecultiveerde mindi-soorten zelfs ongeschikt is voor theekisten.

Eindelijk nog deelt Dr. VAN ROMBURGH ⁶⁾ het volgende mede: „De mindi schijnt als schaduwboom voor

¹⁾ A manual of Indian timbers. Calcutta 1881.

²⁾ Des Productions végétales du Japon. 1885.

³⁾ A manual of Indian timbers. Calcutta 1881.

⁴⁾ Forest Flora of North, West and Central India.

⁵⁾ Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin, No. XVI. 1896.

⁶⁾ Aant. Cultuurtuin Tjikeumeuh van 's Lands Plantentuin te Buitenzorg.

koffietuinen geschikt te zijn, wanneer men, als de boomen jong zijn, behoorlijk opsnoeit. In de Preanger Regentschappen vindt men Liberia-koffieaanplantingen, die onder de schaduw van mindi uitstekend groeien. De zaden worden op overdekte kweekbeddingen uitgezaaid of zaaibeddingen en de plantjes dan later overgespeend. Indien deze 30—45 c.M. hoog zijn, worden ze in vooraf gereed gemaakte plantkuilen uitgeplant, aanvankelijk op een onderlingen afstand van 4 M., later kan men dan een deel der boomen weggappen, als de schaduw te dicht mocht worden”.

Ten slotte zij nog vermeld, dat *Melia Azedarach* L. om hare schoone bloemen en prachtige bladeren ook een eerste plaats onder de sierboomen verdient.

Al mag nu ook de bruikbaarheid van het hout door sommigen worden betwist en een zwakke schaduw werpen op de vele bijzondere en goede eigenschappen, die van deze plant worden medegedeeld, en die dan ook zeker oorzaak zijn, dat zij in alle tropische gewesten en ook zelfs in Zuid-Europa gekweekt wordt, toch is zij zeker waard het onderwerp nog van vele onderzoekingen in verschillende richting te worden.

HOOFDSTUK III.

Microscopisch onderzoek.

a. Blad.

Van de epidermis wordt door PLANCHON en COLLIN¹⁾ eene afbeelding gegeven, die nog al wat te wenschen overlaat, vooral wat betreft den vorm der opperhuidscellen.

Door eenige bladeren met verdunde ammonia en daarna met verdund salpeterzuur even zacht te koken, konden gemakkelijk groote stukken epidermis van het blad losgemaakt en onderzocht worden.

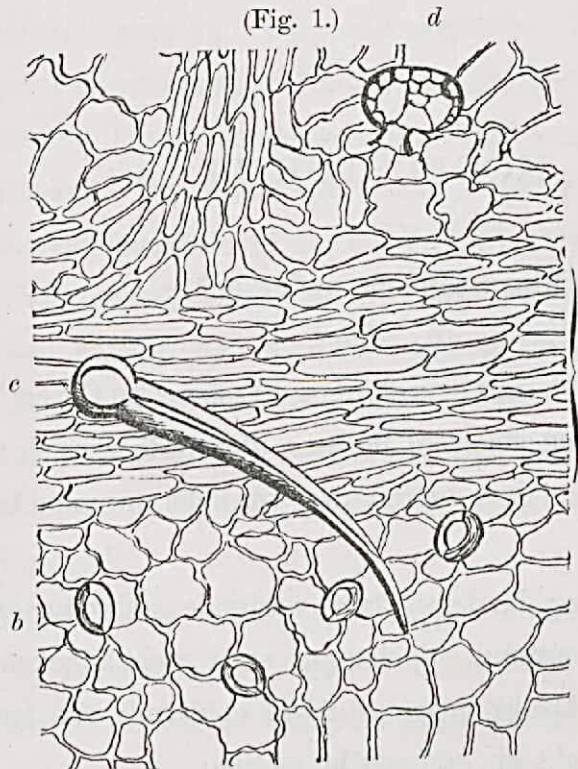
De opperhuidscellen, die de nerven bedekt hadden, waren sterk in één richting ontwikkeld, en hare wanden vertoonden geen bochten, zooals dat uit bijgaande teekening te zien is. (fig. 1 a).

Geheel anders was het met de andere opperhuidscellen, waarvan de wanden sterk gebogen waren; hoe verder zij van de nerven verwijderd waren, hoe grilliger haar vorm werd.

¹⁾ Les Drogues simplex d'origine végétale. Dl. II, bl. 664, 1896.

De stomata, die, zooals gewoonlijk het geval is,

(Fig. 1.)



Epidermis van de onderzijde van een blad,
met een haar (c) klierhaar (d) en stomata (b).

vooral aan
de onderzij-
de van het
blad gevon-
den worden,
hebben een
normalen
vorm en zijn
door vier of
vijf opper-
huidscellen
omgeven.

(fig. 1 b.)

Aan beide
zijden van
het blad ko-

men onvertakte, gewoonlijk ééncellige haren voor,
(fig. 1 c) doch vooral aan den bovenkant van het
blad op de hoofdnerf, waar zij nu eens tegenover
elkaar aan weerszijden, dan weder op het midden
der nerf (zie fig. 2 a) ingeplant zijn en welke haren
dan gewoonlijk meer ontwikkeld zijn, en soms uit
vijf cellen bestaan.

Evenals de stomata worden de haren aan hun voet vaak door vier of vijf epidermiscellen omgeven.

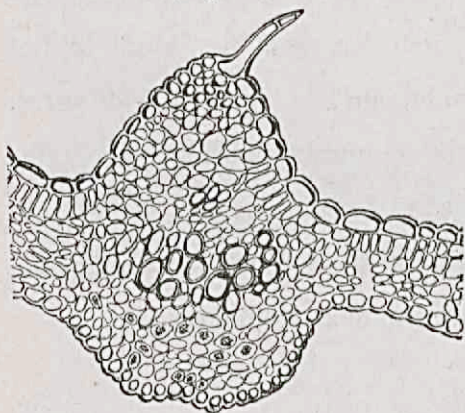
Ook op den rand van het blad komen de haren voor, hetgeen gemakkelijk is waar te nemen, wanneer men den rand van het blad onder den microscoop met zwakke vergrooing bekijkt.

Eindelijk nog merkte ik op, dat alle haren met hun uiteinde naar de punt van het blad gericht zijn.

Op de epidermis van den onderkant van het blad komen meercellige klierharen voor, zooals er ook één op de teekening aangegeven is. (fig. 1. *d*) Zij waren evenwel niet talrijk en bevonden zich gewoonlijk in de nabijheid van de hoofdnerf.

In de dwarse doorsnede van het blad en de hoofdnerf neemt men het volgende waar. (fig. 2.)

(Fig. 2.) *a*



Dwarse doorsnede door het blad en de hoofdnerf met een haar. (*a*)

De hoofdnerf is zoowel onder als boven het blad goed ontwikkeld.

Door hunnen vorm en de verkleuring met zwavelzure aniline, zijn hierin gemakkelijk de hout-

vaten te herkennen. Hierboven worden parenchymcellen gevonden, waartusschen zich soms aan weerszijden het pallisade-parenchym met chlorophylkorrels een eind voortzet.

Dan volgt eenig collenchymweefsel, de epidermis met de haren en ten slotte de cuticula.

Onder de houtvaten vindt men het cambium en de zeefvaten, vervolgens parenchymcellen, waarvan sommige kristalsterren van oxaalzure kalk bevatten, dan weer collenchymcellen, epidermis en cuticula.

Het blad is normaal gebouwd.

Op de cuticula en epidermis van de bovenzijde volgt één laag weinig ontwikkeld pallisade-parenchym, vervolgens het spons-parenchym, dat eveneens weinig ontwikkeld is, de epidermis en de cuticula.

Volgens BLENK.¹⁾ worden de zoogenaamde secreetcellen in 't onderste gedeelte van het blad (in het sponsparenchym) gevonden en zijn zij rond van vorm.

Door op verschillende manieren het blad doorzichtig te maken en dan de epidermis zooveel mogelijk te verwijderen, heb ik getracht deze secreetcellen te ontdekken, doch het mocht mij niet gelukken.

¹⁾ Ueber die durchsichtigen Punkte in den Blättern. Flora 1884.

Ik veronderstel dan ook, dat door BLENK de klierharen voor ronde secreetcellen zijn aangezien.

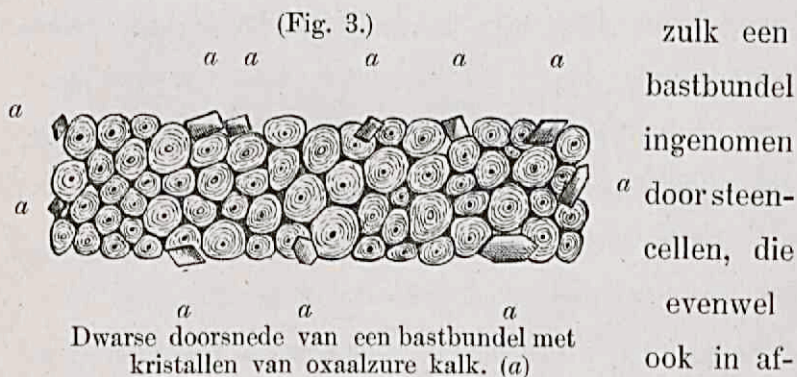
c. Bast.

De bast was zeer moeilijk te snijden, hetgeen het gevolg is van de zeer vele bastvezels en steencellen, die hij bevat.

Deze bastvezels zijn in tangentiaal-gestreckte bundels vereenigd, die dikwijls bijna aaneensluiten en concentrische lagen vormen.

Op dwarse doorsnede hebben deze bastbundels den vorm van een rechthoek, zooals ook de teekening (fig. 3) doet zien en vaak schenen zij van het overige weefsel geïsoleerd te zijn.

Zij komen zoowel in den primairen als in den secundairen bast voor, en soms was een gedeelte van



Verder is het merkwaardig, dat deze bastbundels, aan den omtrek groote kristallen van oxaalzure kalk (fig. 3 a) (zij waren n. m. l. onoplosbaar in azijnzuur en verdwenen bij behandeling met zoutzuur) bevatten, zooals dit ook bij Cortex Quebracho gevonden wordt.

Voor al treden deze kristallen duidelijk te voorschijn na toevoeging van sulfas anilini, waardoor de bastbundels geel gekleurd worden en de kristallen ongekleurd blijven.

Zoowel in de primaire als in de secundaire schors heeft kurkvorming plaats; de phellogeenlagen, die hiervan de oorzaak zijn, omspannen slechts een klein deel van den omtrek van den boom, en sluiten met haren rand rondom aan het oorspronkelijke periderm aan, zoodat telkens schubvormige deelen der schors van de gemeenschap met het inwendige afgesneden worden en sterven. De bast verkrijgt hierdoor zijne ruwe oppervlakte.

De primaire bast bestaat verder uit bastparenchym, dat looistof bevat en door phlobapheen rood gekleurd is. Hierin treden ronde en lang gestrekte holten op, die met hars geheel of gedeeltelijk gevuld zijn.

In den secundairen bast treden behalve de genoemde weefsels en het bastparenchym, lagen van een onduide-

lijk, sterk lichtbrekend, eenigszins op hoorn gelijkend weefsel op, dat met zwavelzure aniline niet gekleurd werd, doch met chloorzinkjodium eene blauwe verkleuring aannam; wij hebben hier dus met geobliteerde zeefvaten of keratenchym te doen.

De mergstralen zijn over 't algemeen zeer onduidelijk.

c. Hout.

Voor dit onderzoek stonden slechts eenige kleine stukjes hout ter mijner beschikking, die met den bast mede eene middellijn van ongeveer 1 c.M. hadden.

Op dwarse doorsnede ziet men in het midden een dunwandig weefsel, dat het merg is.

Hieromheen ligt het houtparenchym, waarvan sommige cellen een geelbruinen inhoud hadden.

De houtparenchymcellen zijn tamelijk dunwandig, soms min of meer samengedrukt en nemen verreweg het grootste gedeelte van het houtlichaam in.

Tusschen het houtparenchym zijn de houtvaten gelegen, die over 't algemeen een groot lumen hebben en dikwijls twee aan twee bij elkaar liggen.

De mergstralen zijn twee à drie cellen breed.

De radiale doorsnede vertoonde geen bijzonderheden.

Op tangentiale doorsnede bleek, dat de spoelvormige figuren, door de mergstralen teweeggebracht, drie cellen breed en ongeveer twintig cellen lang waren.

Voor een meer uitvoerig onderzoek is ander materiaal noodig.

HOOFDSTUK IV.

Scheikundig Onderzoek.

Destillatie.

Voor het destilleeren in vacuo heb ik een toestel gebruikt, waarvan de teekening (fig. 4) en beschrijving hieronder volgt.

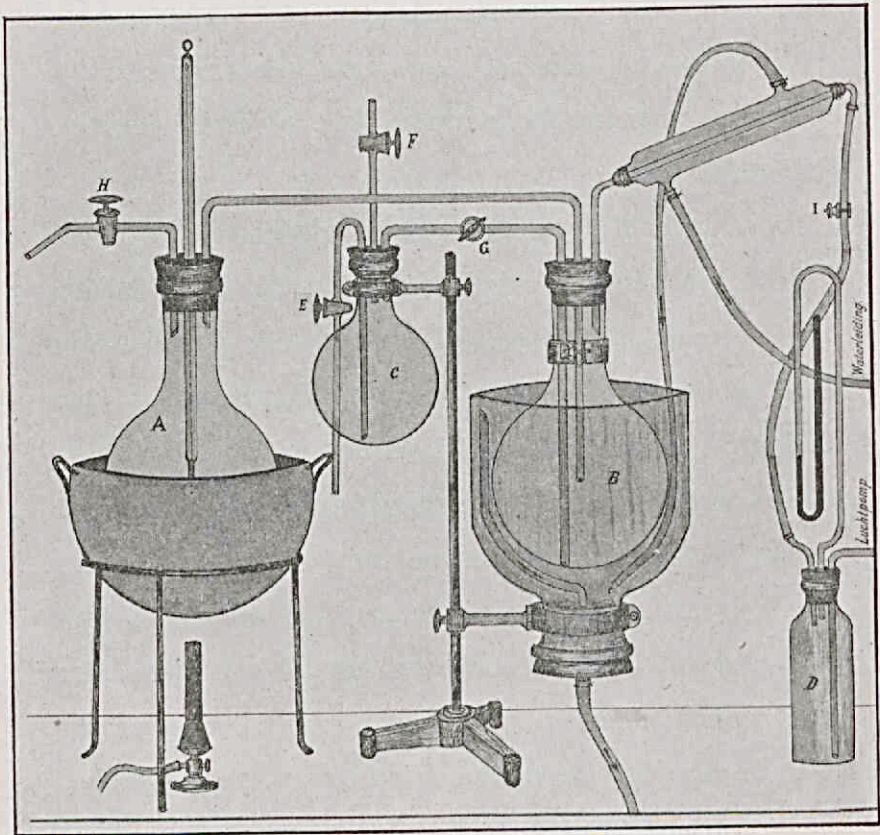
De rondkolf A, waarin eenige capillaire-buisjes gebracht zijn om de vloeistof rustig te laten koken, heeft een inhoud van twee Liter en wordt gesloten door een kaoetsjoek-stop, die driemaal doorboord is, om te kunnen doorlaten een buisje met kraan H, om vloeistof in den toestel te kunnen brengen, een thermometer en eene tweemaal omgebogen buis, die met het andere einde in één der drie gaten van den kaoetsjoek-stop van rondkolf B, welke ook een inhoud van twee Liter heeft, gebracht is.

Deze stop laat verder door de buis van een afkoeler, die in verbinding staat met de flesch D, waarop zich een gesloten manometer bevindt, en welke flesch in verbinding met de waterstraalluchtpomp kan gebracht worden.

De kaoetsjoek-stop van rondkolf B bevat ten derde eene tweemaal omgebogen buis met kraan G, die met

haar andere einde in één der drie gaten van den kaoetsjoek-stop van rondkolf C gebracht is, en een inhoud heeft van een Liter.

(Fig. 4.)



In den kaoetsjoek-stop van rondkolf C bevindt zich verder een buisje met kraan F en een tweemaal omgebogen buis met kraan E, die als hevel moet dienst doen.

De kolf A is in een waterbad geplaatst en de kolf B

in een afkoelvat, dat het water uit den afkoeler ontvangt, en dat door een afvoerbuis op constant niveau wordt gehouden.

Men zorgt nu dat de kranen H en G gesloten zijn en brengt de waterstraalluchtpomp in werking.

Houdt men nu de buis met kraan H in de vloeistof, die men destilleeren wil, dan kan men door opening van genoemde kraan eene gewenschte hoeveelheid vocht in den toestel brengen.

Heeft de toestel eenigen tijd gewerkt, zoodat het gewenscht is het destillaat uit kolf B te verwijderen, dan sluit men de kranen F en E en opent voorzichtig kraan G, dan zal de lucht uit kolf C zich in den geheelen toestel verspreiden.

Opent men vervolgens voorzichtig kraan H, dan wordt het destillaat in kolf C overgebracht en door de kraan H bijtijds te sluiten houdt men nog eene zekere luchtverduunning in den toestel over.

Door tusschen den afkoeler en flesch D eene klemkraan aan te brengen, kan men flesch D afsluiten en dus luchtledig houden.

Ook heb ik er over gedacht om kolf A af te sluiten, doch dan moest in de verbindingsbuis tusschen de kolven A en B eene kraan aangebracht worden, waardoor

de toestel aan stevigheid zou verliezen en verder eene buis met kraan in kolf B, dus weer twee kranen meer en dat is zeker ook niet gewenscht.

Men sluit nu de kraan G weer, maakt luchtledig en destilleert verder.

Om het destillaat uit C te verwijderen, opent men de kranen F en E en brengt door b.v. even aan het buisje met kraan F te blazen den hevel in werking.

Nog zij opgemerkt, dat het gewenscht is, dat de buizen binnen de kolf B eene lengte hebben, zooals dat uit de teekening gemakkelijk te zien is en dat de afkoeler aangebracht is, om, indien men onder het destilleeren de luchtpomp soms moet laten werken, dan geen last er van te hebben, dat het destillaat gedeeltelijk in flesch D terecht komt, of met het water van de waterstraalluchtpomp weggevoerd wordt.

Nauwelijks is het noodig te vermelden, dat men liefst geen kurken moet gebruiken, maar altijd kaoetsjoek-stoppen.

Verder is het gewenscht, dat een kaoetsjoek-stop één of drie buizen bevat, waardoor men eene evenredige drukking verkrijgt, hetgeen niet het geval is, wanneer zich twee buizen in een stop bevinden.

Eindelijk is het nog aan te raden om stoppen en

buizen met vaseline in te smeren, waardoor men den toestel gemakkelijker in elkaar kan zetten en men eene betere afsluiting verkrijgt; men brengt dan eerst den stop tamelijk diep in de kolf en perst er vervolgens de buizen in.

In den toestel kan men de glazen kranen zeer goed vervangen door stukjes kaoetsjoek-buis met klemkranen, hetgeen mij bij ondervinding gebleken is.

Omdat ik op deze manier uitstekende resultaten heb kunnen verkrijgen, heb ik gemeend dit alles eenigszins uitvoerig te moeten meedeelen en vooral ook, omdat een dergelijk toestel bij het maken van praeparaten, waarbij lucht en hooge temperatuur zooveel mogelijk vermeden moeten worden, zeer zeker goede diensten zou kunnen bewijzen.

Ongeveer 100 gr. poeder van den bast heb ik met 300 gr. water vermengd en hiervan in vacuo ongeveer 100 gr. afgedestilleerd.

Het destillaat had eene neutrale reactie, een eigenaardigen, eenigszins aromatischen reuk, dien het poeder ook heeft; het gaf, zwak zuur gemaakt met verdund zoutzuur, geen reactie met Tannine, Iodioodkalium of Mayer's reagens; derhalve zijn geen vluchtige alkaloiden aanwezig.

Een gedeelte van het destillaat, uitgeschud met petroleumaether met een kookpunt van 40 tot 50°, liet dit uittrekmiddel na voorzichtige verdamping een zeer geringe rest achter, waaraan wel weer die aromatische reuk waar te nemen was, doch die eveneens niet reageerde tegenover de zoogenaamde alkaloïde-reactieven en dus een spoor van eene vluchtige olie is.

Het afgedestilleerde poeder heb ik weer met 100 gr. water aangevuld, alkalisch gemaakt met natriumcarbonaat en hiervan in vacuo weer 100 gr. afgedestilleerd.

Het destillaat reageerde zwak alkalisch en liet bij verdamping na toevoeging van een paar druppels verdund zoutzuur eene kleine, witte, kristallijne rest achter, die opgenomen in alcohol, gefiltreerd werd en na verdamping van den spiritus niet reageerde tegenover meer genoemde alkaloïde-reactieven, bij verhitting geheel sublimeerde en dus geheel uit chloorammonium bleek te bestaan.

Het achtergebleven poeder van de vorige destillatie heb ik weer met 100 gr. water aangevuld en met natronloog alkalisch gemaakt en hiervan eveneens ongeveer 100 gr. afgedestilleerd.

Dit destillaat heb ik evenals het vorige onderzocht en dezelfde resultaten verkregen; de reactie was nog

zwakker alkalisch en de witte kristallijne rest nog kleiner.

Vervolgens heb ik ongeveer 50 gr. poeder met 150 gram water aangemengd en hiervan onder doorvoering van waterdamp ongeveer 50 c.M³. afgedestilleerd.

Het destillaat werd met petroleumaether uitgeschud en deze voorzichtig verdampt; ten slotte was wel weer de aromatische reuk waar te nemen, doch eene rest van eenige beteekenis bleef niet achter.

Dus vluchtige stoffen als zoodanig of aan zuren gebonden, komen in den bast niet voor, uitgezonderd een spoor vluchtige olie.

HOOFDSTUK V.

Anorganisch Chemisch Onderzoek.

a. Droogrest-bepaling.

Van het aan de lucht gedroogde poeder werd 5 gram bij 105° tot constant gewicht gedroogd en onderging een verlies aan water van 0,4464 gram, zoodat het poeder 8,928 % water bevat.

b. Asch-bepaling.

Bij het gloeien is een verlies aan chloor onvermijdelijk door de vluchtigheid der chloormetalen en doordat de zure producten der droge destillatie van organische stoffen chloorwaterstof uitdrijven. ¹⁾

Ook koolzure alkaliën kunnen verloren gaan, zooals

¹⁾ H. ROSE, Poggendorff's Annal., 80, 113.

R. WEBER, » » 81, 407.

Behaghel v. Adlerskron. Zeitschr. f. anal. Chem., 12, 405.

LANDOLT ¹⁾ en VOGEL ²⁾ aangetoond hebben en zure phosphaten der alkaliën kunnen, met kool gegloeid onder reductie en vervluchtiging van een deel van den phosphorus, in neutrale zouten overgaan, waarop het eerst door ERDMANN is gewezen.

Om nu zoo min mogelijk verlies te hebben, heb ik den volgende weg gevolgd.

Van het poeder werd 5 gram in eene platina-schaal verbrand en even zacht gegloeid.

De asch werd met warm water uitgetrokken, gefiltreerd (A) door een aschvrij filter en met warm water uitgewasschen.

Het filter met het onopgeloste werd weer in de schaal gebracht, voorzichtig gedroogd en voor de blaasvlam gegloeid.

Na een paar malen met water bevochtigd en nogmaals gegloeid te hebben, was de asch zuiver wit en gloeide ik verder tot constant gewicht.

Het gewicht van deze asch bedroeg 0,300 gr. dus 6 0/0.

Het filtraat (A), dat helder en kleurloos was, werd nu ook in de schaal gebracht, tot droog verdampt en bij 105° tot constant gewicht gedroogd.

¹⁾ Zeitschrift f. anal. chem. 7,20.

²⁾ » » » » 7,149.

Het gewicht van de totale asch bedroeg 0,454 gram, zoodat het poeder een aschgehalte van 9,08 % heeft.

Bij analyse bleek de asch te bevatten: *zwavelzuur*, *zoutzuur*, *koolzuur*, *phosphorzuur* en een spoor *kieselzuur*, terwijl van de metalen werden aangetoond: *kalium*, *calcium*, *magnesium*, *ijzer* en een spoor *aluminium*.

HOOFDSTUK VI.

Organisch Chemisch Onderzoek.

Om de physiologische werking van den bast na te gaan, werden de volgende proeven genomen.

In de eerste plaats heb ik 10 gram van het poeder met 500 c.M³. water eenige uren onder herhaald schudden, waarbij de vloeistof sterk schuimde, laten staan en vervolgens gefiltreerd.

Een paar vischjes (vorentjes) in dit filtraat gebracht, schenen al heel spoedig hun evenwicht te verliezen en na één minuut draaide de één al een keer om zijn lengte-as; hetgeen de andere ongeveer na twee minuten deed.

Dezelfde 10 gram poeder nogmaals met 500 c.M³. water op dezelfde manier behandeld, gaf een filtraat, dat deze bedwelmende eigenschappen voor visschen niet meer in die mate bezat.

Een onder koking bereid aftreksel (10:500) van dezen bast werkte evenals het koud bereide.

Vervolgens werden vier vischjes in een koud bereid aftreksel (25:500) gebracht.

Drie hiervan hadden bijna onmiddellijk hun evenwicht verloren, doch de vierde (de kleinste) eerst na ruim een uur.

Den volgenden dag werden in hetzelfde aftreksel drie vischjes gebracht; twee hiervan hadden na vier uur hun evenwicht verloren, en de derde na ongeveer vijf uur. Na 24 uur was dus de werking belangrijk zwakker geworden.

Bij deze proeven werd lucht door de vloeistoffen gevoerd, opdat de visschen geen gebrek aan zuurstof zouden hebben.

Werden de visschen uit deze oplossingen in het gewone water weer overgebracht, dan hielden deze verschijnselen soms weer op en herstelden zij volkomen.

Om de wormdoodende eigenschappen (zie bldz. 26) na te gaan, werden in deze oplossingen tevens aardwormen gebracht, die evenwel, nadat zij er uren in gelegen hadden, oogenschijnlijk geen nadeelige gevolgen hiervan ondervonden.

De bast bevat dus een visschenbedwelmende stof, die in water oplosbaar is, door koken hare werkzaamheid niet verliest, doch misschien wel bij lang staan in waterige oplossing. Voor aardwormen is deze bast niet doodend.

Twee en een half K.G. gemalen bast werd met spiritus van 95 % gepercoleerd; het afloopende vocht was eerst donkerrood, doch na ruim acht dagen percoleeren had het een licht gele kleur gekregen.

Een weinig van het laatst afgeloopen vocht liet bij verdamping een zeer kleine, roodbruine rest achter, die met sterk zwavelzuur een roodbruine verkleuring gaf en in alkaliën met eene donker roode kleur oplosbaar was. In de alkalische oplossing ontstond door verdunde zuren een neerslag, dat op een filter gebracht, bij het uitwasschen grootendeels weer in oplossing ging; het was blijkbaar een phlobapheen, die deze reacties gaf en moeilijk geheel uit het poeder te verwijderen was.

EUGEN DÜNNENBERGER ¹⁾ nam hetzelfde waar na maanden lang een poeder met spiritus gedeplaceerd te hebben, zoodat ik meende, het percoleeren niet verder te moeten voortzetten.

Het poeder werd uitgeperst, gedroogd en bewaard om zoo noodig later nog dienst te kunnen doen.

Het percolaat werd in vacuo tusschen 20 en 30° tot een dik extract verdampt, vervolgens met zand, dat gegloeid, gekookt met salpeterzuur, uitgewasschen met water en nogmaals gegloeid was, aangemengd en

¹⁾ Inaugural-Dissertation, Zürich. 1900.

bij eene lage temperatuur tot een droog, donkerrood poeder gebracht.

De opbrengst bedroeg na aftrek van het gewicht van het zand 239 gram.

a. Petroleumaether-rest.

Het geheele met zand aangemende extract werd nu met petroleumaether, die tusschen 40 en 50° kookte uitgetrokken tot de petroleumaether bij verdamping bijna geen rest achterliet.

Na voorzichtige verdamping van den petroleumaether bleef er een donkergroene harsachtige massa terug.

Een weinig van deze stof in spiritus opgelost, reageerde op lakmoespapier gebracht, zeer zwak zuur.

Een gedeelte van de stof met water zacht verwarmd, smolt tot kleine gele bolletjes, vervolgens gefiltreerd, smaakte het filtraat niet bitter en gaf dit met ferrichloride, broomwater of loodacetaat geen reactie, dus benzoëzuur, kaneelzuur, salicylzuur, vanilline, enz. zijn niet aanwezig.

Zeer weinig van de stof werd in chloroform opgelost en deze oplossing met sterk zwavelzuur geschud, waarbij de chloroform geel en na een paar uur kleurloos werd en het zwavelzuur een prachtige donker roode kleur aannam. (*Reactie van Hesse*).

Een paar druppels der chloroformoplossing van de vorige reactie op een porceleinen schaaltje verdampt, lieten een geelgroene rest. (*Reactie van Salkowski.*)

Zeer weinig der petroleumaether-rest in azijnzuuranhydride opgelost en hierbij een paar druppels sterk zwavelzuur gevoegd, gaf eene intensief groene verkleuring, die na een paar uur in geelgroen en ten slotte in olijfgroen overging. (*Reactie van Liebermann.*)

De petroleumaetherrest was goed oplosbaar in: aether, chloroform, aceton, aethylacetaat, amylalkohol, toluol benzol.

In absoluten alkohol was de petroleumaetherrest niet geheel oplosbaar, daarom werd zij hiermede behandeld en het onopgeloste afgefiltreerd (A).

Hetgeen op het filter (A) gebleven was, had een een donker groene bijna zwarte kleur.

Een weinig hiervan werd opgelost in chloroform en hieraan spiritus toegevoegd, waardoor geen praecipitaat ontstond, dus kaoetsjoek ⁽¹⁾ niet aanwezig.

Een gedeelte der hars werd met eene spiritueuse oplossing van kaliumhydroxyde (2:10) gedurende zes uren gekookt, doch hierdoor werd de hars slechts

⁽¹⁾ Volgens *Dragendorff*. (Zie qualit. und quantit. Analyse von Pflanzen und Pflanzentheilen pag. 106) wordt dit soms hier gevonden.

gedeeltelijk verzeept; we hebben hier dus in alle geval eene moeilijk verzeepbare hars.

In sterk zwavelzuur was de hars met bruine kleur gedeeltelijk oplosbaar.

Een gedeelte der hars werd met kaliumhydroxyde samengesmolten en na bekoeling de massa in water opgenomen, gefiltreerd (B) en het filtraat met zoutzuur zuur gemaakt.

Bij een gedeelte van 't filtraat (B) werd Natriumacetaat en calciumchloride gevoegd, waardoor geen neerslag ontstond, dus oxaalzuur niet aanwezig.

Het overige van 't filtraat (B) werd met petroleumaether uitgeschud, de rest, die na het verdampen van den petroleumaether terugbleef, in natronloog opgenomen en met een mengsel van petroleumaether en aether uitgeschud.

Na langzame verdamping van dit mengsel bleef er eene kristallijne rest achter, die het vermoeden op cholestherine of phytosterine gaf.

Bij de reactie van Hesse evenwel met deze rest werd de chloroform eerst geel, later kleurloos, terwijl het zwavelzuur bij doervallend licht geel en bij opvallend licht groen gekleurd was, dit wijst dus op phytosterine.

Ook door de reactie van Liebermann, waarbij eene groene verkleuring optrad, werd het vermoeden bevestigd op phytosterine.

Door gebrek aan stof kon ik dit onderzoek niet verder voortzetten.

Vervolgens werd het filtraat (B), dat met petroleum-aeter uitgeschud was, met aether uitgeschud en de aether verdampt.

Een gedeelte der aetherrest met zwavelzuur en phtaalzuur verwarmd, daarna sterk verdund en met natriumhydroxyde alkalisch gemaakt, gaf geene fluorescentie, dus was resorcine niet aanwezig en bevatte de hars dus ook geen oxycumarine.

Verder gaf de aetherrest met ferrichloride geen verkleuring of neerslag, dus waren ook niet aanwezig pyrogallol, pyrocatechine, phloroglucine, benzoëzuur, paraoxybenzoëzuur of protocatechuzuur.

Sterk salpeterzuur werkt 'oogenschoonlijk bij gewone temperatuur niet in op de hars; bij verwarming evenwel sterk. Hierbij ontwijken vele bruine gassen en maakt de donkergroene kleur plaats voor eene fraai gele. Bij verdunning met water werd eene gele stof vlokkelig afgescheiden, die afgefiltreerd (C) en uitgewasschen werd.

Het filtraat (C) gaf met natriumacetaat en calciumchloride een zwak neerslag van calciumoxalaat, dus was oxaalzuur aanwezig.

Het overige van 't filtraat (C) werd bijna tot droog

verdampt, en na toevoeging van water en filtreeren bleef er een zeer licht geel gekleurde vloeistof over.

Het gelukte dan ook niet om hierin door een wollen draad of na alkalisch maken met natronloog door cyaankalium of door glucose pikrinezuur aan te toonen.

De gele stof, die op 't filter (C) gebleven was loste met roode kleur in ammonia op en werd door zwavelzuur weer in gele vlokken afgescheiden, die op een filter (D) verzameld, goed uitgewasschen werden en welke bewerking nog eens herhaald werd.

Een weinig van deze gele stof werd met een stukje natrium eenigen tijd in een buisje verhit, de inhoud in wat water overgebracht en hieraan toegevoegd eene oplossing, die ferro- en ferrizout bevatte en een weinig zoutzuur (*Reactie van Lassaigne*); waarbij geen verkleuring optrad.

Deze reactie en ook die met sterk zwavelzuur en eene oplossing van ferrosulfaat wezen op de afwezigheid van stikstof.

Bij verhitting wordt de stof bij 65° rood gekleurd en wordt zij tevens doorschijnend.

In sterk zwavelzuur lost de stof op met gele kleur; bij verwarming wordt deze oplossing troebel en bruin.

In sterk salpeterzuur lost de stof niet op en heeft ook geene verkleuring plaats.

Met sterk zwavelzuur en thymol geeft de stof eene fraai groene verkleuring, die na ruim een uur in rood overgaat.

Met sterk zwavelzuur en een spoor sterk salpeterzuur, bichromas kalicus, chloras kalicus, molybdaes ammonicus of β Naphtol traden geen bijzondere verkleuringen op.

Bij langzame verdamping uit verschillende oplosmiddelen mocht het mij niet gelukken deze gele stof kristallijn te krijgen.

Aan het filtraat (A) werd nu zooveel water toegevoegd, tot bij verdere toevoeging het gevormde neerslag niet vermeerderde en werd het neerslag afgefiltreerd (E).

Door toevoeging van een paar droppels loodacetaat kon het filtraat helder gefiltreerd worden en werd het met het overeenkomstige uit de aetherrest (zie later) vereenigd.

Wat op 't filter (E) gebleven was, werd in aether opgelost en zoovaak met natriumcarbonaat-oplossing (1 : 1000) uitgeschud, tot deze oplossing hare alkalische reactie niet meer verloor.

De natriumcarbonaat-oplossing werd door verdamping tot een klein volumen gebracht, gefiltreerd en met aether uitgeschud.

Na verdamping van den aether bleef er een licht-

gele, heldere rest achter, die eenige uren met eene spiritueuse kali-oplossing (2:10) gekookt werd. De spiritus werd door verdamping verwijderd en de vloeistof uitgeschud met aether.

De rest, die na verdamping van den aether terugbleef, gaf de meer genoemde reacties op phytosterine.

Bij de natriumcarbonaat-oplossing werd nu verdund zwavelzuur tot zure reactie gevoegd en deze oplossing met aether uitgeschud.

Na verdamping van den aether bleef er eene doorschijnende, groene rest achter, die in oplossing (1:1000) niet bedwelmend was voor visschen. Zij werd niet verder onderzocht.

Door de aetherische harsoplossing met eene verzadigde oplossing van natriumbisulfiet te schudden bleek geen aldehyde-achtige stof aanwezig te zijn.

Vervolgens werd de aetherische harsoplossing, die met natriumcarbonaat- en natriumbisulfiet-oplossing uitgeschud was, van aether bevrijd en deze hars bleek eveneens niet bedwelmend voor visschen te zijn.

b. Aether-rest.

Vervolgens werd het geheele, met zand aangemengde extract, dat met petroleumaether uitgetrokken was, met aether gepercoleerd.

De rest, die na verdamping van den aether terugbleef, was donkergroen gekleurd.

Zij smaakt als zoodanig weinig bitter; na bevochtiging met spiritus smaakt zij zeer bitter.

Een weinig met water verwarmd, smolt tot een groene, taaie massa; het filtraat smaakte zeer bitter en liet bij verdamping een zeer bittere, niet kristallijne, bijna witte rest achter.

De geheele aether-rest werd nu met toluol behandeld, waarbij een roodbruin, zandig poeder onopgelost bleef, dat afgefiltreerd (A) en met toluol uitgewasschen werd.

Dit roodbruine zandige poeder werd vervolgens met chloroform behandeld, en hier bleef weer een roodbruin poeder onopgelost, dat afgefiltreerd (B) werd.

Het filtraat werd van chloroform bevrijd, waarna een geelgroene massa terug bleef; deze werd opgelost in natriumcarbonaat-oplossing en uitgeschud met aether.

Bij verdamping van den aether bleef er een lichtgeelbruin gekleurde rest achter, die in alkohol opgelost en met dierlijke kool een dag gedigereerd werd.

Na filtreren en verdampen van den spiritus bleef er een lichtgeel gekleurde, zeer bittere stof⁽¹⁾ achter, waarop ik later hoop terug te komen.

Op de wanden van de kolf, waarin het filtraat (A) geweest was, had zich een lichtgele stof bloemkoolvormig afgezet.

Deze werd in spiritus opgelost, gefiltreerd en de spiritus door verdamping verwijderd, waarna eene heldere, eenigszins geel gekleurde stof terug bleef.

Deze stof in spiritueuse oplossing met FEHLING's proefvocht gekookt, gaf geen reductie, wel ontstond er na inversie een geelrood neerslag, doch dit bleek geen koper-oxydule te zijn.

Ze was oplosbaar in aether en werd door toevoeging van petroleum-aether weer neergeslagen. In water was zij onoplosbaar, na toevoeging van NaOH ging zij onder verwarming in oplossing en werd door zuren weer neergeslagen. We hebben hier dus met het zuur te doen, waarop ik later terug kom. (Zie bl. 64.)

Het roodbruine poeder van het filter (B) was in natriumcarbonaatoplossing goed oplosbaar en werd door zuren geprecipiteerd.

Bij een verder onderzoek nog bleek, dat ik hier met phlobapheen te doen had; welke stof in groote hoeveelheid in de spiritus-rest gevonden wordt en het onderzoek zeer bemoeilijkt.

Van het filtraat (A) werd de toluol in vacuo bij ongeveer 42° grootendeels afgedestilleerd en de overige

toluol door voorzichtige verdamping op een waterbad verwijderd.

Hier bleef een donkergroene harsachtige massa terug, die in alkohol opgelost werd en hieraan werd zooveel water toegevoegd tot het neerslag niet meer vermeerderde en werd gefiltreerd (C).

Het filtraat (C) was lichtgeel gekleurd en werd met het filtraat (E) uit de petroleumaether-rest vereenigd.

Door dit filtraat werd nu zwavelwaterstof gevoerd, het zwavellood afgefiltreerd, vervolgens kooldioxyde doorgevoerd om de overmaat zwavelwaterstof te verwijderen en tot droog verdampt.

Hier bleef eene gele, zeer bittere stof⁽²⁾ terug.

Wat op 't filter (C) gebleven was, werd in aether opgelost en hieraan petroleumaether (kookpunt 40—50°) toegevoegd, waardoor een neerslag ontstond, dat afgefiltreerd (D) werd.

Het filtraat werd van den aether-petroleumaether bevrijd en hier bleef eene groene rest achter, die met de rest (E) van de petroleumaether-rest vereenigd werd.

Wat op 't filter (D) gebleven was, had een geelgroene kleur, werd in aether opgelost en zoolang met natriumcarbonaatoplossing (1:1000) uitgeschud, tot deze oplossing hare alkalische reactie niet meer verloor.

De natriumcarbonaatoplossing werd door verdamping tot een kleiner volumen gebracht, gefiltreerd en met aether uitgeschud.

De aether liet bij verdamping een lichtgele, bijna heldere rest achter, die een walgelijken, eenigszins bitteren smaak had.

In spiritus opgelost gaf zij met ijzerchloride eene gele verkleuring, met loodacetaat en met basisch loodacetaat geen praecipitaten.

Bij de reactie van HESSE werd de chloroform geel en het zwavelzuur rood gekleurd.

Met de reactie van LIEBERMANN gaf zij een mooie groene verkleuring. Wij hebben hier dus weer met phytosterine te doen.

Bij de natriumcarbonaatoplossing werd nu verdund zwavelzuur tot zure reactie gevoegd en deze oplossing met aether uitgeschud.

Bij verdamping van den aether bleef er een geel-groene doorschijnende rest terug.

Hier zullen wij nu misschien eene verbinding voor ons hebben, die met de door Dr. Boorsma afgescheiden Meliaceeën-zuren (zie bl. 10) overeenkomt.

De geheele rest werd nu onder verwarming in verdunde natronloog, waarbij de vloeistof sterk schuimde, opgelost en hieraan werd toegevoegd een overmaat

van baryumacetaat, waardoor een licht geel gekleurd praecipitaat ontstond.

Dit neerslag werd afgefiltreerd, uitgewasschen met water en vervolgens in sterken spiritus, waaraan een overmaat van zwavelzuur werd toegevoegd, verdeeld, en toen in een waterbad verwarmd.

Het neerslag, dat ontstaan was, werd afgefiltreerd en 't filtraat onder toevoeging van water op een waterbad van alcohol bevrijd, waarbij zich een gele stof in den vorm van droppels afscheidde.

Nadat de vloeistof bekoeld was, werd zij met aether uitgeschud en na verdamping van den aether bleef er een geel gekleurde rest terug.

Deze rest werd in alcohol opgelost, met versch uitgegloeide dierlijke kool eenige uren in een waterbad verwarmd en vervolgens gefiltreerd.

Het filtraat was aanmerkelijk lichter van kleur geworden en werd nu onder toevoeging van water op een waterbad van spiritus bevrijd en vervolgens met aether uitgeschud.

De rest, die na verdamping van den aether terug bleef, vertoonde wel eenige neiging om kristallijn te worden, doch het mocht mij niet gelukken om haar bij langzame verdamping uit aether, chloroform of ijsazijn in goed gevormde kristallen terug te houden.

In spiritueuse oplossing reageerde zij zuur tegenover lakmoespapier.

In zeer verdunde natronloog opgelost tot neutrale reactie gaf zij met loodacetaat, basisch loodacetaat, zilvernitraat, zinkacetaat en bariumchloride neerslagen; door ferrichloride en platinachloride ontstond een zwakke troebeling in deze oplossing.

Geen dezer praecipitaten bleek bij microscopisch onderzoek kristallijn te zijn.

In petroleumaether was zij onoplosbaar en in aetherische oplossing werd zij door petroleumaether neergeslagen.

In spiritueuse oplossing met Fehling's proefvocht gekookt, gaf zij geen reductie, ook niet na inversie.

Door deze eigenschappen komt zij volkomen overeen met de door Dr. Boorsma afgescheiden Meliaceeën-zuren en in aansluiting met deze zuren zou haar de naam azedarach-zuur toekomen.

De aetherische hars-oplossing (zie bl. 61), die met natriumcarbonaat-oplossing uitgeschud was, bleek geen aldehyde-achtige stof te bevatten.

Nadat zij van aether bevrijd was, bleek zij in oplossing (1 : 1000) voor visschen niet bedwelmend te zijn.

c. Alcohol-rest.

Het geheele met zand aangemengde extract, dat uitgetrokken was met petroleumaether en aether werd nu met absoluten alkohol uitgetrokken, gefiltreerd en het filtraat in vacuo bij $\pm 25^{\circ}$ tot een dikke brij uitgedampt en verder op een waterbad bij lage temperatuur tot een droog rood poeder gebracht.

Een gedeelte van dit poeder werd vijfmaal achtereen uitgetrokken met een gelijke hoeveelheid van een mengsel van gelijke volumina aether en absoluten alkohol, waarbij het opgelost werd.

De vijf resten, die bij het verdampen van den aetherspiritus terugbleven, waren ongeveer alle even groot, terwijl alleen de eerste rest een eenigszins ander voorkomen had dan de andere, zoodat op deze manier geen goede scheiding was te verwachten.

Vervolgens werd de geheele rest met water uitgetrokken.

Het eerst afgeloopen vocht werd in vacuo tot droog verdampt en vertoonde toen een menigte kristallen, die slechts weinig gekleurd waren en door afwasschen met absoluten alkohol volkomen kleurloos werden.

Bij verhitting op een platinaschaaltje smolten ze en vervluchtigden bijna geheel.

Bij verdere analyse bleken zij te bestaan uit de sulfaten en chloriden van ammonium en kalium.

Hoewel het hier eigenlijk de plaats niet is om dergelijke zouten te vinden, kan ik toch niet anders dan het feit constateeren.

Vervolgens werd een ander deel van het afloopende, waterige vocht tot droog verdampt en hier werden geen kristallen meer waargenomen, daaruit blijkt dus, dat de kristallen in water gemakkelijk oplossen, en al geheel verwijderd waren.

Na zeer lang met water uitgetrokken te hebben kreeg ik altijd nog met cinchoninesulfaat na eenigen tijd een zwak praecipitaat, daarom heb ik toen beproefd de geheele massa onder verwarming met water uit te trekken, warm te filtreren, een dag te laten staan en nog eens te filtreren, doch voortdurend kreeg ik met genoemd reagens nog een gering neerslag, terwijl de geheele massa zich onder het verwarmen samenpakte en zodoende de uittrekking ook nog belemmerde.

Daarom zag ik van de verdere uittrekking met water af.

Het geheele waterige filtraat, dat ik nu verkregen had, werd met loodacetaat behandeld tot verdere toevoeging hiervan het eenigszins rood gekleurde praecipitaat niet vermeerderde, toen gefiltreerd (A) en het neerslag met water uitgewasschen.

Het praecipitaat werd in water verdeeld en hierdoor zwavelwaterstof geleid.

Nadat het 24 uur gestaan had en de reuk van zwavelwaterstof nog goed was waar te nemen, werd het zwavellood afgefiltreerd en met water uitgewasschen.

Het filtraat werd door doorvoering van kooldioxyde zooveel mogelijk van zwavelwaterstof bevrijd en tot droog verdampt, waarbij een donkerroode rest terugbleef.

Een gedeelte van deze rest in water opgelost, gaf met cinchonine-sulfaat-oplossing en met eiwit-oplossing flinke praecipitaten; met lijm-oplossing een zwak neerslag.

De waterige oplossing gaf met ferrichloride een groene verkleuring, die na toevoeging van ammonia in blauwviolet overging; we hebben hier dus een zoo-genaamde physiologische looistof.

Door TIEMANN en PARRISIUS ¹⁾ is aangetoond, dat alle verbindingen, die de protocatchurest:

$C_6H_3.OH.OH.C.$ bevatten, eene dergelijke verkleuring met ferrichloride geven en dus zal deze looistof vermoedelijk ook genoemde rest bevatten.

Om dit na te gaan werd een gedeelte samengesmolten met kaliumhydroxyde, de smeltmassa in water opgenomen, met zwavelzuur zuur gemaakt en gefiltreerd.

¹⁾ Berl. Ber. 13. 1880. pag. 2380 en 14. 1881. pag. 958.

Een gedeelte van 't filtraat werd met aether uitgeschud, en bij verdamping bleven hier eenigszins roodgekleurde kristallen terug.

Een gedeelte hiervan werd gesublimeerd, waarbij kristalnaalden verkregen werden, die met zoutzuur en vanilline eene prachtig roode verkleuring gaven en met zoutzuur op een dennespaan gebracht, deze fraai rood kleurden; we hebben hier dus te doen met kristallen van phloroglucine.

Een ander gedeelte dezer massa met kristallen werd in water opgenomen, en hieraan werd loodacetaat toegevoegd, waardoor een neerslag ontstond, dat afgefiltreerd en uitgewasschen werd.

Het praecipitaat werd vervolgens in water verdeeld, hieraan zwavelzuur toegevoegd en met aether uitgeschud.

De rest, die na verdamping van den aether terugbleef, gaf, in water opgenomen, met ferrichloride eene groene verkleuring, die na toevoeging van natriumcarbonaatoplossing blauw, daarna rood werd.

Met ferrosulfaat gaf deze rest geene verkleuring, doch met ferrichloride en ferrosulfaat werd zij violet.

Hiermede is dus protocatechuzuur aangetoond, en bevat de looistof dus de protocatechu-rest.

De waterige oplossing der looistof gaf met FEHLING's proefvocht gekookt geen reductie, doch wel na inversie.

Deze looistof moet dus volgens Dr. HERMAN KUNZ-KRAUSE¹⁾ gebracht worden tot de groep *Phloroglucotannoïden*, waartoe o. a. ook het Quebracho-looizuur behoort (dus weer eene overeenkomst met dezen bast). Vervolgens werd eene waterige oplossing van de looistof gemaakt en hierin twee vischjes gebracht.

Na een kwartier hadden ze beide hun evenwicht verloren en dreven op den rug; na een half uur was de eene dood en de andere na drie kwartier.

Deze proef deed mij vermoeden, dat er misschien een andere stof (saponine?) naast de looistof aanwezig zou zijn.

Een gedeelte van de looistof werd nu met een mengsel van één vol. alcohol en drie vol. chloroform uitgetrokken.

Na verdamping van dit mengsel bleef er een licht rood gekleurde rest terug.

Deze rest in water opgenomen reduceerde Fehling's proefvocht niet, na inversie evenwel sterk.

Met ferrichloride gaf zij een zwak groene verkleuring, dus er is tevens nog looistof aanwezig.

Met loodacetaat en basisch loodacetaat gaf zij geel gekleurde praecipitaten.

¹⁾ Pharmaceutische Centralhalle. 1898. pag. 447.

Een weinig van deze rest werd in water opgelost en hiervan een druppel met een druppel bloed vermengd. Den volgenden dag waren de roode bloedlichaampjes hierin geheel verdwenen.

Ten slotte werd nog eene oplossing (1 : 2000) van deze rest gemaakt en de vorentjes, die hierin gebracht werden, dreven bijna direct op den rug.

Ook eene oplossing (1 : 4000) bleek nog visschenbedwelvende eigenschappen te bezitten.

Dus er is hier naast de looistof saponine aanwezig.

Vervolgens moest nu nog uitgemaakt worden of de looistof, van saponine bevrijd, na inversie Fehling's proefvocht nog reduceerde.

Daartoe werd een gedeelte van het mengsel van looistof en saponine met magnesiumoxyde vermengd, met water tot eene brij aangeroerd en tot droog verdampt.

Deze rest, met water uitgetrokken, gaf geen reactie, met ferrichloride meer, dus was eene voldoende hoeveelheid magnesiumoxyde toegevoegd.

Vervolgens werd deze rest zoo vaak met alcohol uitgekookt, tot het filtraat na inversie Fehling's proefvocht niet meer reduceerde.

De rest werd nu in water verdeeld, hierdoor kooldioxyde gevoerd en gefiltreerd.

Het filtraat gaf weer de meer genoemde looistof-

reacties en na inversie reduceerde het Fehling's proefvocht; dus was hiermede de glucosidische aard der looistof aangetoond.

Bij het filtraat (A) werd nu zooveel basisch loodacetaat gevoegd tot verdere toevoeging het neerslag niet vermeerderde, gefiltreerd (B) en het neerslag met water uitgewasschen.

Het praecipitaat (B) werd in water verdeeld, hierdoor zwavelwaterstof geleid, het zwavellood afgefiltreerd en uitgewasschen en het filtraat tot droog verdampt.

Hier bleef een roodbruin poeder terug, dat ook met cinchoninesulfaat-, eiwit- en lijnoplossing neerslagen gaf.

Dit roodbruine poeder was slecht in water oplosbaar; in spiritus opgelost, werd het door water weer neergeslagen en aan deze bewerking werd het tweemaal onderworpen.

Water met dit licht roodbruine poeder nu gedigeerd gaf met ferrichloride, cinchoninesulfaat of loodacetaat geene verkleuring of neerslagen.

In spiritus opgelost, gaf het met ferrichloride eene donker olijfgroene verkleuring, en met loodacetaat en basisch loodacetaat vleeschkleurige neerslagen.

In alkaliën was het met een donkerroode kleur oplosbaar en werd het door zuren weer vlokkelig afgescheiden.

Ik had hier dus blijkbaar met een phlobapheen te doen, waarop ik nog terug hoop te komen.

Het filtraat (B) werd nu van lood bevrijd en tot droog verdampt, waarbij een bruine, dikvloeibare massa terug blijft, die met cinchoninesulfaat, lijn en eiwit geen praecipitaten geeft, wel met tannine een zwak neerslag. Het werd daarom geheel in water opgelost en hieraan werd zooveel tannine toegevoegd tot het neerslag door verdere toevoeging niet vermeerderde en gefiltreerd (C.)

Het praecipitaat werd uitgewasschen, in natriumcarbonaatoplossing opgenomen en deze oplossing (na met zoutzuur zuur gemaakt te zijn) met aether uitgeschud. De aether liet bij verdamping een zeer kleine rest achter, die in zuur water opgenomen met MEIJER's oplossing en Joodjoodkalium geen neerslagen gaf, met tannine een zwak neerslag.

Aan het filtraat (C) werd zooveel eiwitoplossing toegevoegd tot de tannine geheel gepraecipiteerd was; daarna werd de vloeistof gefiltreerd, in een waterbad verwarmd tot het eiwit gecoaguleerd was, nogmaals gefiltreerd en tot droog verdampt. Deze rest werd nu in absoluten alkohol opgenomen, waarbij een kleine niet bittere rest terugbleef, die geen verder onderzoek toeliet. De spiritueuse oplossing werd nu een dag

met dierlijke kool gedigereerd, vervolgens gefiltreerd en aan het filtraat werd toluol toegevoegd, waardoor een weinig van een bruine, niet bittere stof werd neergeslagen, nogmaals gefiltreerd en het filtraat tot droog verdampt, waarbij een taaie, zeer bittere stof⁽³⁾ terugbleef, die na 24 uur in een exsiccator gestaan te hebben, nog niet hard geworden was. Zij werd daarom nog eens in spiritus opgelost, weer tot droog verdampt en nogmaals in den exsiccator geplaatst, doch na weken hierin gestaan te hebben, was het nog eene taaie massa gebleven.

Het bruinzwarte poeder, dat door de uittrekking met water niet opgelost was, loste goed op in ammonia en door zuren ontstond in deze oplossing een neerslag, dat afgefiltreerd en uitgewasschen, voortdurend een filtraat gaf, dat met cinchonine-sulfaat een praecipitaat leverde.

De spiritueuse oplossing van dit poeder gaf met ferrichloride eene donker olijfgroene verkleuring, met cinchonine-sulfaat een bijna kleurloos praecipitaat en met loodacetaat en basisch loodacetaat vleeschkleurige neerslagen.

In al deze eigenschappen komt het dus overeen met het roodbruine poeder, dat ik door ontleding van het basisch loodacetaat-praecipitaat gekregen had en

het is dus waarschijnlijk een phlobapheen, maar we mede te doen hebben.

Om dit verder uit te maken werd een gedeelte van het poeder samengesmolten met kaliumhydroxyde, de massa in water opgenomen, met zwavelzuur zuur gemaakt en gefiltreerd (D.)

Een gedeelte van 't filtraat (D) werd op dezelfde wijze onderzocht, als de looistof, en werd ook hier phloroglucine en protocatechuzuur aangetoond.

Een ander gedeelte van 't filtraat (D) werd gedestilleerd.

Het destillaat, dat zuur reageerde, werd met natriumcarbonaat alkalisch gemaakt en toen gedestilleerd.

Een gedeelte van de tot droogverdampte destillatierest met arseniktrioxyde zacht verhit, gaf den reuk van kakodyloxyde; een ander gedeelte met spiritus en zwavelzuur zacht verwarmd, gaf den reuk van aethylacetaat, dus was hiermede azijnzuur aangetoond.

In het destillaat, dat in drie afzonderlijke hoeveelheden opgevangen was, gelukte het niet met ferri-chloride of met broomwater eenige reactie op phenol te krijgen.

Hiermede is dus de aanwezigheid van phlobapheen aangetoond.

Daar ik bij het geheele onderzoek weinig van de

bittere stof had kunnen afscheiden, kwam ik op het denkbeeld, dat hier misschien naast phlobapheen nog een onoplosbare verbinding van de bittere stof met looistof aanwezig kon zijn.

De rest van het bruinzwarte poeder werd daarom in natriumcarbonaat-oplossing opgelost, met aether uitgeschud en bij verdamping van den aether bleef er inderdaad een licht geel gekleurde bittere stof (4) terug.

Op vier verschillende wijzen heb ik nu bittere stof afgezonderd en wel als volgt:

1. Door uitschudden uit alkalische oplossing (zie aether-rest. bl. 59).
2. Na toevoeging van loodacetaat in oplossing gebleven (zie aether-rest bl. 61).
3. Na toevoeging van loodacetaat en basisch loodacetaat in oplossing gebleven (zie alcohol-rest bl. 73).
4. Door uitschudden uit alkalische oplossing (zie alcohol-rest bl. 75).

Het uiterlijk van deze bittere stoffen vertoonde reeds belangrijke verschillen; 1 en 4 konden gemakkelijk tot lichtgele poeders gebracht worden; 2 was meer gekleurd dan 3, doch geen van deze twee na weken in een exsiccator gestaan te hebben, werden hard, maar bleven taaie, kleverige massa's.

In spiritueuse oplossing gaven 1, 2 en 4 met basisch loodacetaat geel gekleurde praecipitaten en na inversie reduceerden zij FEHLING's proefvocht; 3 gaf deze reacties niet en is dus de meest zuivere bitterstof, die ik nu verder onderzocht heb.

Bij de reactie van Lassaigne gaf zij geen blauwe verkleuring, dus bevat ze geen stikstof.

Een weinig der bitterstof werd samengesmolten met natriumcarbonaat en kaliumnitraat en de smeltmassa met water uitgekookt en gefiltreerd. Het filtraat werd met zoutzuur zuur gemaakt en hierin ontstond geen neerslag door toevoeging van baryumchloride, dus bevat de stof ook geen zwavel.

Tegenover lakmoespapier had zij neutrale reactie.

Bij verhitting van een weinig op een platina-blikje verkoalde de bitterstof en liet geen asch achter.

Met sterk zwavelzuur gaf zij eene gele verkleuring, die na een paar uren in rood overging.

Bij verwarming met sterk zwavelzuur ontstond eene bruine verkleuring.

Met sterk zwavelzuur en een spoor sterk salpeterzuur gaf zij eene gele verkleuring.

Door sterk salpeterzuur werd zij niet gekleurd.

Het gelukte mij niet om de bitterstof door langzame verdamping uit verschillende oplosmiddelen kristallijn

terug te houden en daarom zag ik van het verdere onderzoek af.

Het onderzoek leidde nu in hoofdzaak tot de volgende resultaten.

Op de bladeren komen ééncellige, soms meercellige haren en meercellige klierharen voor.

Als het karakteristieke van den bast treden de bastbundels op, die op dwarse doorsnede den vorm van een rechthoek hebben en aan den omtrek groote kristallen van oxaalzure kalk bevatten.

Vluchtige stoffen als zoodanig of aan zuren gebonden, komen in den bast niet voor, uitgezonderd een spoor vluchtige olie.

Het poeder van den bast bevat 8,928 % water en laat bij verbranding 9,08 % asch achter, die zwavelzuur, zoutzuur, koolzuur, phosphorzuur, een spoor kiezelzuur, kalium, calcium, magnesium, ijzer en een spoor aluminium bevat.

De bast bevat eene visschenbedwelmende stof, die in water oplosbaar is en door koken hare werkzaamheid niet verliest.

Voor aardwormen is een aftreksel van den bast niet doodend.

Uit den bast werden nu afgezonderd:

1. *Een moeilijk verzeepbare hars*, die bij samensmelten met kaliumhydroxyde geen oxaalzuur, resorcine, pyrogallol, pyrocatechine, phloroglucine, benzoëzuur, paraoxybenzoëzuur of protocatechuzuur gaf.

Met sterk salpeterzuur onder verwarming, gaf zij oxaalzuur en eene gele stof, die in alkaliën met roode kleur oplosbaar was en door zuren weer neergeslagen werd.

Deze gele stof bevatte geen stikstof, werd bij 65° rood gekleurd en gaf met sterk zwavelzuur en thymol eene fraai groene verkleuring, die in rood overging.

2. *Phytosterine*.
3. *Azedarach-zuur*, dat bijna met alle zouten, behalve met die van kalium, natrium en ammonium onoplosbare verbindingen vormt, in de meest voorkomende oplosmiddelen gemakkelijk oplosbaar is, behalve in petroleumaether; in alkalische oplossing sterk schuimt; met FEHLING's proefvocht geen reductie geeft, ook niet na koken met verdund zoutzuur en dus met de door Dr. BOORSMA afgezonderde Meliaceën-zuren overeenkomt.
4. *Eene looistof*, die met ferrichloride groen gekleurd wordt, FEHLING's proefvocht na inversie reduceert

en bij samensmelten met kaliumhydroxyde phloroglucine en protocatechuzuur geeft. Zij behoort dus tot de Phloroglucotannoïden.

5. *Saponine*, waaraan deze plant hare visschenbedwelmende eigenschappen te danken heeft.
 6. *Een phlobapheen*, die bij samensmelten met kaliumhydroxyde phloroglucine, protocatechuzuur en azijnzuur geeft.
 7. *Eene bitterstof*, die geen stikstof of zwavel bevat, eene neutrale reactie heeft, met sterk zwavelzuur eene gele verkleuring geeft, die na een paar uur in rood overgaat; FEHLING's proefvocht niet reduceert, ook niet na koken met verdund zoutzuur en noch door loodacetaat, noch door basisch loodacetaat gepraecipiteerd wordt.
-

STELLINGEN.

STELLINGEN.

I.

De door JOE JACOBS (American Journal of Pharmacy, Sept. 1879) uit den wortelbast van *Melia Azedarach* L. afgezonderde bitterstof is niet identisch met de door mij afgezonderde.

II.

De wormdrijvende werking van *Melia Azedarach* L. is twijfelachtig.

III.

De formule van onderzwaveligzuur is $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_4$ en niet H_2SO_2 .

IV.

Ammonium-amalgama is eene verbinding.

V.

De katalytische eigenschappen van nikkel zijn sterker dan die van platina.

VI.

De verzeeping is een trapsgewijs verlopend proces, m. a. w., er ontstaan tijdelijk di- en monoglycerieden gedurende de verzeeping.

VII.

De phlobaphenen zijn geen oxydatie-producten van looistoffen.

VIII.

De opvatting van SCHIFF, dat tannine is digalluszuuranhydride, is onjuist.

IX.

De otolithen bij de gewervelde dieren staan niet in direct verband met den evenwichtstoestand van het lichaam.

X.

Parthenogenesis kan kunstmatig opgewekt worden.

XI.

Warmbloedige dieren kunnen leven zonder de hulp van bacteriën in 't spijsverteringsorgaan.

XII.

De synergiden zijn rudimentaire eicellen.

XIII.

Bij een gerechtelijk onderzoek kan het haar belangrijke aanwijzingen geven.

XIV.

Met het oog op de vervalsching van boter met margarine heeft de cryoscopische bepaling weinig waarde.

XV.

Ter contrôle van het water in waterleidingen kan met vrucht gebruik gemaakt worden van de bepaling van het electrisch geleidingsvermogen volgens KOHLRAUSCH en OSTWALD, wanneer het water weinig vaste stoffen bevat.
