

Nieuw Tijdschrift
VOOR DE
PHARMACIE IN NEDERLAND;

TEVENS ORGAAN VAN DE
NEDERLANDSCHE MAATSCHAPPIJ TER
BEVORDERING DER PHARMACIE.

ONDER REDACTIE VAN
P. J. HAAXMAN EN W. A. L. LEGERBEKE,

APOTHEKERS TE ROTTERDAM.

TWEEDE REEKS.

Een en Twintigste Jaargang 1888.

'S-GRAVENHAGE,
DE GEBROEDERS VAN CLEEF.

1888.

OORSPRONKELIJKE MEDEDEELINGEN.

I.

MEDEDEELINGEN UIT HET PHARMACEUTISCH
LABORATORIUM DER RIJKS UNIVERSITEIT
TE UTRECHT;

door Prof. Wefers Bettink.

Over den wortel van *Ophioxylon serpentinum*
(Poeleh padak).

Onder den naam van *Poeleh padak*, zooals hij in het Soendaneesch heet, of *Akkar tikoes* zooals de maleische benaming luidt, komt in Indië voor de wortel van een halfheester, die tot de familie der *Apocynëen* behoort, en in de wetenschap bekend is als *Ophioxylon serpentinum* (L.), *O. album* (Gaertn.), of *Rauwolfia serpentina*.

De wortel was reeds aan Rumphius bekend, die haar *Radix Mustelae prima* noemde, en wel ter onderscheiding van *Rad. Must. secunda rubra*, welke van *Ophioxylon trifoliatum* afkomstig is (1). Deze plant heette aldus naar een soort van wezel, die wanneer zij in een gevecht met vergiftige slangen gebeten werd, het vergif onschadelijk zou maken, door van de bladeren dezer plant te eten.

Toch schijnt onder den naam Poeleh Pandak (*Fule Pandac*) zoo als Rumphius den inlandschen naam opgeeft (2) niet altijd dezelfde wortel te worden ver-

(1) Miquel Flora Ind. Bat. II 404.

(2) Rumphius Herbarii Ambon. Auctuarii Cap. 37.

staan; ook wordt de naam verschillend geschreven. Filet noemt *Akkar tidoes* den wortel van *Ophiox. trifoliatum*, terwijl Dymock (1), als *pule pandak* den wortel van *Ophiox. serpentinum* beschrijft, welke beschrijving evenwel belangrijk afwijkt van het beeld, dat de door mij onderzochte poeleh padak vertoont.

Deze is licht roodbruin, overlangs gesleufd, weinig knievormig gebogen (2), 8—12 cM. lang, 1—2 cM. dik met weinige vezelen. De smaak is *scherp brandend* als van mierikswortel, waaraan de reuk insgelijks herinnert, doch niet bitter. De doorsnede vertoont eene donker gekleurde dunne opperhuid, waar binnen het breede gelijkmatige bastgedeelte, dat zwak roodachtig gekleurd is, zich scherp door eene donker roode lijn afteekent tegen het dichte gele hout, dat de halve breedte heeft van den bast.

Deze wortel wijkt derhalve af van den door Rumphius beschrevene, doordien hij roodbruin is, en *niet bitter* smaakt. Het verschil in kleur acht ik evenwel niet van zooveel belang, wijl er in den wortel stoffen voorkomen, die aan de lucht donkerder worden. Het verschil in smaak is eene afwijking van grooter beteekenis, en zou doen vermoeden, dat thans met *poeleh*

(1) Mater. medic. of Western India 1885, blz. 505.

(2) Rumphius zegt: »De wortelen zijn het beste deel van deze plant en is enkeld, doch met verscheide korte bogtjes gekruld, met korte en weinige veselingen bezet, en heeft dit bijzonders, dat ze beneden dikker is dan boven onder den stam, buiten *bleekgeel*, wat ruig als wolachtig. Binnen een redelijk hard hout, 't welk kort afbreekt als glas. De smaak is zuiver *bitter*. Van deze bochtén zeggen de Javanen zijn de kleine natuurlijke, maar de groote toevallig: dewelke bijkomen omdat deze wortel geene andere Booms-wortelen willen aanraken, door eene natuurlijke viezigheid, daarom zij ter zijden krommen moeten.

padak of *poeleh pandak* niet dezelfde wortel wordt bedoeld als ten tijde van Rumphius.

Dymock noemt insgelijks den smaak *zeer bitter* en den reuk scherp. Ook Bisschop Grevelink (1) spreekt van *poele padak* of *Akkar tikoes* als van een bitteren wortel, terwijl v. d. Burg (2) *Akar tikoes* of *poeleh Pandak* van *Ophioxylon trifoliatum* doet afstammen doch ook onder den naam *Poeleh* (3) *pandak* den wortel van *Ophioxylon serpentinum* verstaat. (4).

Deze beschrijft den wortel als *wit* met een *donker-grijzen* bast bedekt, zoodat wellicht een geschilde (witte) en ongeschilde (grijze) voorkomen.

Het gebruik dat Dr. V. d. Burg voor dezen wortel aangeeft als laxermiddel en wormdrijvend middel bij paarden, komt volkomen overeen met het gebruik, dat van den wortel gemaakt wordt, die mij door de welwillendheid van den heer H. I. J. Wolf, thans apotheker te Cheribon werd verstrekt, waarvoor ik hem zeer erkentelijk ben. Zoodra ik in de gelegenheid ben mij een tak van de bloeiende plant te verschaffen, kan het blijken of de wortel dien ik onderzocht, dezelfde is als door de verschillende hierboven aangewezen schrijvers is bedoeld.

Ik meende om verwarring te voorkomen, de uiteenloopende beschrijvingen, die onderling en ook van mijne bevinding, voor een denzelfden naam dragenden wortel afwijken, kortelijk te moeten vermelden.

(1) Planten van Nederlandsch-Indie, bruikbaar voor handel, nijverheid en geneeskunde 1883, blz. 621.

(2) Dr. C. L. V. d. Burg de geneesheer in Ned. Indie, 3de deel 126.

(3) *Poeleh* of *Poele* beteekent evenals *Akar* of *Akkar*, wortel.

(4) l. c. blz. 679.

De mikroskopische doorsnede vertoont een uit weinig cellenrijen (4—8) bestaand periderma, waarvan de buitenste in de richting loodrecht op de as, zijn gerekt. De daarop volgende cellen zijn meer tangentiaal gerekt, dikwandig, en alle zijn met een donkerbruingelen inhoud gevuld.

Het bastgedeelte bestaat uit onregelmatig vier- of vijfhoekige, min of meer afgeronde parenchymcellen, waarvan er enkele gele klompjes bevatten, de overige met een kleurlozen lichtbrekenden inhoud gevuld zijn. In de richting van de as worden deze cellen allengs kleiner, om te eindigen bij den houtcylinder, die uit 7—9 hoofd-houtbundels bestaat, die door secundaire mergstralen in kleine bundels verdeeld worden. De 2—4 cellenrijen breede mergstralen verliezen zich allengs in het bastgedeelte, doch kunnen vooral bij het waarnemen van eene doorsnede met de loupe, nog tot over de helft in den bast gezien worden. De houtbundels bestaan uit wijde trapvaten, die in radiale richting tamelijk regelmatig zijn verspreid, en gescheiden zijn door korte houtcellen met zeefvaten; het merg ontbreekt.

De houtcellen hebben op de dwarse doorsneden de gedaante van onregelmatig vierhoekige parenchymcellen met tamelijk dikken wand; de vaten zijn nagenoeg eirkelrond. De wanden vertoonen hier en daar fijne stippels, die wellicht als intercellulaire ruimten moeten worden opgevat.

De vaten zijn gedeeltelijk gevuld met een gelen of oranjegelen inhoud, die ook in de overige elementen zich hier en daar heeft afgezet.

Een schijfje van den drogen wortel met water bevochtigd, zwelt binnen enkele seconden zeer sterk op, de gleuven van den omtrek verdwijnen geheel, de

afmeting der doorsnede van den bast verdubbelt zich, en het geheele schijfje verkrijgt een zuiver ronden vorm.

Van de bestanddeelen was vooralsnog niets bekend dan alleen eene mededeeling in D y m o c k (1), „dat het binnengedeelte van den bast bestaat uit parenchymcellen, die rijk zijn aan zetmeel, terwijl het hout ook merkwaardig rijk aan zetmeel is”. De door mij onderzochte wortel bevat noch in het hout, noch in den bast zetmeel. De korrelige inhoud der cellen, doet bij oppervlakkige waarneming daaraan denken. Iodium kleurt echter geen enkele cel blauw, wel den houtcilinder roodachtig geel.

De wortel wordt (2) gebezigd inwendig als middel tegen slangenbeten, koliek, cholera, lintworm; uitwendig tegen schurft. Ook Europeanen dienen het middel vooral met goed gevolg toe aan paarden, die aan ingewandswormen lijden.

Hoewel het onderzoek nog niet als afgelopen kan worden beschouwd, wensch ik de verkregen uitkomsten nu reeds mede te deelen, en hoop die later te kunnen aanvullen.

Bij behandeling van het poeder met de verschillende oplosmiddelen (water, spiritus, aether, petroleum-aether enz. enz.) wordt de vloeistof meer of minder donker geel gekleurd, ten gevolge van eene in den wortel voorkomende gele stof, waaraan zoo niet uitsluitend waarschijnlijk toch hoofdzakelijk de geneeskrachtige werking moet worden toegeschreven.

De door langdurig bewaren in een flesch met kalk

(1) l. c. 506.

(2) B i s s c h o p G r e v e l i n c k: Planten van Nederlandsch-Indië 1883, blz. 621. v. d. B u r g de geneesheer in Nederlandsch-Indië 3e deel 126.

in den stop uitgedroogde wortel werd tot poeder gebracht. Het poeder werkt sterk prikkelend op het slijmvlies van neus en oogen en brengt hevig niezen te weeg. Het werd achtereenvolgens uitgetrokken met petroleum-aether, chloroform, spiritus en water.

Petroleum-aether lost dezelfde stoffen van den wortel op als chloroform; daarom werd later de behandeling met petroleum-aether achterwege gelaten.

In chloroform lost op 0.3 pct. (van 20 gramm. 0.061 gram) van den drogen wortel. De verdampingsrest bestaat uit eene kleverige donkergekleurde amorphe stof, waartusschen zich talrijke geelbruine naalden bevinden.

Met spiritus verder uittrekkende wordt eene donkerbruine fluoresceerende oplossing verkregen, die na indampen bij de gewone temperatuur en verder uitdrogen boven zwavelzuur, 1.61 pct. terug laat, waarvan nog een gedeelte in chloroform oplosbaar is, en een ander gedeelte in water, zoodat als uitsluitend in spiritus absolutus bij de gewone temperatuur oplosbaar, verkregen werd 0.238 gram of 1.19 pct. Door 3 maal uitkoken met spiritus van 95 pct. werd 13.27 pct. extract verkregen.

Bij het uittrekken met water werd verkregen 3.494 gramm. droog extract, overeenkomende met 17.40 pct.

De verkregen uittreksels bleken te bevatten:

A. Het in chloroform oplosbare:

1. Eene kristalliseerbare stof;
2. Eene niet kristalliseerbare kleverige stof;
3. Eene riekende stof (vluchtige olie?)

B. Het uitsluitend in spiritus oplosbare:

Eene donkere (zwartbruine) vaste, niet kleverige harsachtige stof.

C. De oplossing in water:

Een tannineachtig lichaam;

Eene zeer krachtig reduceerende suiker;

Zure hars.

De uit de chloroform-oplossing kristalliseerbare zich afscheidende stof, kwam mij de belangrijkste voor. Aan het langdurig onderzoek daarvan werd de meeste tijd besteed, en hoewel ook dit nog niet als geeëndigd kan worden beschouwd, meende ik de uitkomsten daarvan als belangrijk genoeg te mogen beschouwen voor eene mededeeling.

De gele stof, die ik voorloopig meen te moeten houden voor een nog onbekend lichaam, wordt hardnekkig vergezeld van de kleverige stof (A. 2.), die zoowel in chloroform als in petroleum-aether, benzol, zwavelkoolstof, amylalcohol, aether, aether aceticus, acetum glaciale en spiritus, waarin ook de gele stof oplost, mede overgaat. Alleen in kokend water, waarin de gele stof hoewel moeielijk, toch oplosbaar is, kan de kleverige verontreiniging worden teruggehouden, althans grootendeels, en de gele stof later door een herhaald omkristalliseeren uit kokenden alcohol, zuiver worden verkregen.

Deze zuivering gaat echter met groot verlies van stof gepaard. Voorloopig mocht mij een andere wijze van zuivering, hoevele malen ook werden beproefd, geen voldoende uitkomsten geven.

In eigenschappen komt de stof zeer veel overeen met het in notenbolsters aanwezige en vooral in den laatsten tijd door Mylius en Berntsen onderzochte *juglon* (1). Op grond van de elementair-analyse en het smeltpunt, meen ik gerechtigd te zijn haar te beschouwen als eene aan juglon verwante, doch in genoemde hoofdpunten daarvan verschillende stof, die

(1) Ber. d. ch. G. XVIII 204.

ik voorloopig met den naam van *ophioxyline* wensch aan te duiden, en onder dien naam ook verder zal bespreken. (Zie blz. 17.)

De zuivering van de door het uittrekken met chloroform verkregen ruwe *ophioxyline*, vermeerderd met een klein gedeelte, dat met chloroform nog uit het spiritueuse extract verkregen werd, geschiedde door de stof in een kolf met een groote hoeveelheid kokend gedistilleerd water te verdeelen, na eenige oogenblikken kokend te filtreeren en te bekoelen. Daarbij scheidt zich de *ophioxyline* in oranjekleurige fijne naalden af, die door een stukje gaas worden afgezonderd. Het in de kolf achtergeblevene onopgeloste wordt met de opnieuw tot 100° verhitte moederloog gekookt, en deze bewerking zoolang herhaald, tot er bij bekoeling geen kristallen meer afgescheiden worden. Op het filtrum en op den bodem der kolf blijft eene bruine kleverige, in chloroform donker bruin oplosbare rest terug, die nog uit meer dan ééne stof blijkt te bestaan, aangezien zij slechts voor een deel in spiritus oplost.

Misschien heeft zij bij het koken met water eene gedeeltelijke verandering ondergaan, waardoor zij niet meer geheel in spiritus oplosbaar is. Ook de *ophioxyline* wordt bij deze behandeling met kokend water gedeeltelijk ontleed, hetgeen blijkt uit het feit, dat telkens weer, wanneer men de helder oranjegele kristallen in kokend water oplost, op het filtrum eene bruine rest terug blijft. Deze verandering wordt sterker, wanneer het water sporen van alcaliën bevat, en wordt beperkt wanneer een paar druppels azijnzuur aan het water worden toegevoegd.

De luchtdroge kristallen worden in kokenden absoluten spiritus opgelost; de oplossing wordt gefiltreerd,

waarbij voor de eerste oplossing nog een weinig donkere stof wordt teruggehouden. De bij bekoeling afgescheiden kristallen worden nog een paar malen omgekristalliseerd.

De opbrengst is gering; 2 kilogram tamelijk fijn poeder gaven, nadat dit in een circulatie-apparaat met chloroform volkomen was uitgetrokken, 6,26 gram ruwe ophioxyline, waarvan 2,766 gramm. zuivere ophioxyline werd verkregen. Bij eene andere gelegenheid was de opbrengst per kilo iets meer en bedroeg 4,8 en 4,33 gram onzuivere ophioxyline, waarvan de opbrengst aan zuivere bijna 4 gramm. bedroeg.

In het geheel had ik ruim 6 gramm. ter mijner beschikking.

De ophioxyline kristalliseert in fraaie oranjegele kristallen, die door mijn collega prof. dr. C. E. A. Wichmann met de meeste bereidwilligheid kristallographisch werden onderzocht, even als die van de later te vermelden koperverbinding. Ik betuig hem daarvoor openlijk mijn hartelijken dank.

De kristallen behooren tot het tetragonale stelsel, zijn naaldvormig, met goed ontwikkelde prismavlakken en met zeer scherpe, hoewel minder duidelijk ontwikkelde pyramidevlakken. De kristallen waren te klein voor goniometrische bepaling, doch bleken ook bij het mikroskopisch onderzoek chemisch zuiver te zijn. Zij zijn volkomen basisch splijtbaar, zeer sterk *pleochroïtisch*, van lichtbruingeel- tot kastanjebruin; de uitdooving is evenwijdig met de hoofdas.

De smaak der ophioxyline is scherp brandend, overeenkomend met dien van den wortel; zij kleurt de huid helder geel, welke kleur allengs donkerder wordt en eindelijk in zwartbruin overgaat. Noch door zuren,

noch door alcaliën, evenmin door chloorkalk laat zich deze kleur van de huid verwijderen.

De ophioxyline is moeielijk oplosbaar in water. Bij de kooktemperatuur lossen in 100 deelen water 146 mgr. op, zoodat 1 deel ruim 680 deelen kokend water vordert om op te lossen. Bij 15° is de oplosbaarheid geringer; 105 grmm. der koud verzadigde oplossing werd met chloroform uitgeschud. Deze liet bij verdamping 32 mgr. terug, waaruit de oplosbaarheid in water van 15° wordt berekend als 1 op 3280. Van spiritus absolutus worden bij de kooktemperatuur ruim 3, bij de gewone temperatuur 21 deelen gevorderd, terwijl chloroform, benzol, zwavelkoolstof, aether aceticus en acetum glaciale de ophioxyline zeer gemakkelijk, petroleum-aether en aether haar gemakkelijk oplossen.

Het smeltpunt is 71°,8, waarbij de kristallen tot eene donker roode vloeistof, die in water bezinkt overgaan: bij bekoeling stolt deze tot eene kristallijne massa. De ophioxyline is in kleine hoeveelheden zonder ontleding sublimeerbaar. Tusschen twee horlogeglazen in een zandbad bij uiterst langzaam stijgende temperatuur verwarmd, sublimeert zij bij 135°, eene geringe donkergekleurde rest achterlatende. In het bovenste horlogeglas zetten zich naalden af, die in kleur en scheikundige eigenschappen met de oorspronkelijke stof overeenkomen. Bij grootere hoeveelheden b. v. in een reageerbuis verhit, heeft ontleding plaats en ontwikkelen zich, terwijl eene kleine hoeveelheid onveranderd sublimeert, teerachtige producten, die niet nader zijn onderzocht.

Ook bij de gewone temperatuur vervluchtigt reeds een gedeelte, vooral als de ophioxyline vochtig is. De kalk wordt in de stoppen, waarin de *poeleh padak* bewaard wordt, allengs violet gekleurd, door de zich

vervluchtigende stof. Ook met waterdampen gaat de ophioxyline gemakkelijk mede, en van deze eigenschap poogde ik gebruik te maken om haar te zuiveren, wat wel gelukt, doch zeer tijdroovend is, en door het langdurige koken nog grooter verlies te weeg brengt, dan de boven aangegeven zuiveringsmethode.

Met sterk *zwavelzuur* overgoten, wordt ophioxyline prachtig bloedrood verkleurd; door voorzichtig toevoegen van water worden gele naalden afgescheiden. De oorspronkelijk roode kleur, gaat aan de lucht allengs in bruinrood, daarna in bruingeel over.

Bij verwarming van het *zwavelzuur* wordt de roode kleur allengs donkerder, en gaat eindelijk in donker indigoblauw over. Bij voortgezet verhitten wordt de kleur door verkoling zwart. De indigoblauwe vloeistof geeft met water verdund een blauw bezinksel, dat in ammonia groen, in kali violet oplost.

De oplossing der indigoblauwe stof in KOH wordt bij koken ontleed, die in NH_3 niet. HCl slaat uit deze laatste de indigoblauwe stof weder neer, welke in spiritus; chloroform, aether en acetas aethylicus moeilijk; in aether, petroleumaether, benzol en zwavelkoolstof niet oplosbaar is.

Door sterk salpeterzuur wordt zij bij de gewone temp. bloedrood, door koken geel; toevoeging van KOH doet de kleur in vuilrood-violet overgaan, dat door koken weinig verandert.

Sterk *salpeterzuur* verandert ophioxyline niet merkbaar; bij de gewone temperatuur door kokend rookend salpeterzuur ontstaat er eene verbinding, die in H^2SO^4 niet rood, maar groenachtig oranje oplost, en door eene spiritueuze oplossing van ferrichloride bloedrood gekleurd wordt. De oplossing in NaOH is donker-

groen, doch wordt bij verdunning met water rood.

De oplossing in zwavelzuur gaat bij verwarming over in lichtrood, blauwrood, violet en indigoblauw, welke laatste kleur veroorzaakt wordt door eene stof, die in chloroform staalblauw en na verdamping van de chloroform ook in spiritus oplosbaar is.

Chloorwaterstofzuur maakt bij koken de ophioxyline troebel; bij bekoeling scheiden zich gele naalden af, die in chloroform geel oplossen. Bij lang voortgezet koken heeft er gedeeltelijke ontleding plaats.

Met koperproefvocht ontstaat geen reductie; ook niet wanneer de stof met 5 pet. chloorwaterstofzuur-houdend water een halfuur op de kooktemperatuur gehouden en met natriumhydroxyde het zuur afgestompt is.

Met chroomzuur en water wordt de ophioxyline bij de gewone temperatuur geoxydeerd. Onder warmte-ontwikkeling ontwijkt er veel CO^2 en vormt zich eene smaragdgroene vloeistof. Wanneer door SO^2 de overmaat van CrO^3 is verwijderd, en door ammonia het chroomoxyde is neergeslagen, staat de massa na indrogen aan spiritus eene gele, groen fluoresceerende stof af.

Eene oplossing van KMnO^4 wordt onmiddellijk bij de gewone temperatuur gereduceerd.

Met eene oplossing van ferrichloride in water overgoten, wordt de ophioxyline niet veranderd; toevoeging van spiritus, of het overgieten met eene spiritueuze oplossing von ferrichloride, brengt eene purperkleur te weeg.

Alcaliën, koolzure alcaliën en de alcalische aarden, lossen de ophioxyline met violette kleur op; bij ammonia is deze kleur bij eene verdunning van 1:200000 nog duidelijk zichtbaar.

De violette kleur gaat bij de alcaliën het snelst, doch ook bij de andere genoemde stoffen spoedig in bruin over, en bij toevoeging van zuren scheidt zich eene donkergele stof af, die oplosbaar is in chloroform, en waarschijnlijk een oxydatie-produkt is.

De oplossing in water wordt door tannine, pikrinezuur, Mayersche oplossing, platinachloride, kwikchloride, goudchloride niet neer geslagen of veranderd.

Door *stanno-chloride* wordt de oplossing in spiritus bij de gewone temperatuur snel ontkleurd. Bij toevoeging van benzol en daarna verdunning met water, gaat in benzol eene ook in chloroform oplosbare stof over, die in een waterstofstroom verdampt, kleurlooze kristallen achter laat, die in zwavelzuur *donkergroen*, en in spiritueuse oplossing van ferrichloride *mahoniebruin* oplossen. Een spoor van salpeterzuur doet de groene kleur van het zwavelzuur onmiddellijk in eene roode overgaan.

De oplossing in spiritus wordt door eene spiritueuze oplossing van *acetas cupricus*, donker purperkleurig. De neerslag die zich daarbij vormt bestaat uit kristallen, welke moeilijk in water, gemakkelijker in spiritus en — hoewel veel minder dan de zuivere ophioxyline — in chloroform oplosbaar zijn. Zij zijn donkerbruin-violet weinig doorschijnend, scherp beitelvormig. Prof. Wichmann meent, dat zij tot het rhombische stelsel behooren, doch daar zij niet doorschijnend zijn, konden de optische eigenschappen er niet van worden bepaald. Door verdunde zuren worden zij ontleed en scheiden ophioxyline in onveranderden toestand af.

In petroleum-aether onoplosbaar zijnde, kunnen zij hiermede van onverbonden ophioxyline worden bevrijd. De verbinding schijnt evenwel in oplossing minder

bestendig te zijn. Bij verdamping der oplossing in chloroform, in een los gedekt kolfje en bij de gewone temperatuur, is boven den rand der donkere koperhoudende kristallen, een gele rand van ophioxyline zichtbaar, zoodat eene ontleding bij het indampen waarschijnlijk is. Deze zou dan ook verklaren waarom 1°. de koper-bepalingen afwijkende cijfers geven; 2°. de gevonden hoeveelheden koper moeielijk in de formule passen (zie later).

De ophioxyline verbrandt op platinablik zonder iets terug te laten. Met Na verhit, blijkt bij nadere behandeling met een ferro-ferrizout en zuur maken met HCl geen Berlijnsch blauw ontstaan te zijn; de ophioxyline is dus stikstofvrij. Op zilverblik verhit ontstaat geen zwarte vlek; met salpeter gesmolten vormt zich geen zwavelzuur; met Na gesmolten geeft de oplossing der smeltmassa, met nitroprussidnatrium geen violette verkleuring. Ophioxyline bevat derhalve geen zwavel.

De elementair-analyse (met koperoxyde in een langzamen stroom van zuivere zuurstof) gaf de volgende uitkomsten:

		H ₂ O	Oo ²	H	C	O
Stof	0.2536	0.1015	0.5960	= 0.01128	0.16254	0.07878
"	0.1967	0.0780	0.4634	= 0.00867	0.12638	0.06165

In procenten bedraagt dit:

	C	H	O
1ste bepaling . .	64.34 pct.	4.46 pct.	31.20 pct.
2de " . .	64.25 "	4.41 "	31.34 "

De formule, die het best met de gevonden hoeveelheden koolstof en waterstof overeenkomt, is $C^{16}H^{13}O^6$.

Voor deze formule zou moeten worden berekend :

			Gevonden is :	
			1ste	2de
C	63.79		64.34	64.25
H	4.32		4.46	4.41

De bepalingen van het kopergehalte der koperverbinding leverden minder goed overeenstemmende uitkomsten.

Stof	CuO	in procenten.	gemiddeld.
0.1171	0.0179	15.27	15.36
0.1004	0.0152	15.14	
0.1115	0.0171	15.33	
0.1236	0.0194	15.70	

Voor de verbinding $C^{16} H^{11} CuO^6$ ($= 362.5$) twee waterstofatomen verplaatst denkende door 1 atoom koper, zou moeten gevonden zijn 21.92 pct. CuO.

Wanneer men het moleculair gewicht driemaal zoo groot neemt, en voor de formule $C^{48} H^{39} O^{18}$ stelt, zou voor eene koperverbinding $C^{38} H^{25} Cu^2 O^{18}$ een gehalte aan CuO van 15.62 pct. moeten gevonden zijn, wat niet ver van de waarneming afwijkt.

Wanneer men de formule voorstelt door $C^{16} H^{14} O^6$, moet voor koolstof worden berekend 63.67 pct. en voor waterstof 4.63 pct.; voor de formule $C^{16} H^{12} O^6$ voor koolstof 64 pct., voor waterstof 4 pct. De laatste in verband met de uitkomsten der analyse van de koperverbinding, zou dan, aangenomen als $C^{24} H^{18} O^9$, eene koperverbinding kunnen vormen $C^{24} H^{16} CuO^9$, die (na verbranding, oxydatie met HNO^3 en gloeien), 15.54 pct. CuO achterlaat.

Een opzettelijk onderzoek leerde, dat de voor de

elementair-analysen gebezigde stof geen kristalwater bevatte. 0.2 gram. werd gedurende 2 uren bij 105° in een luchtbad verwarmd; daarbij ging 0.011 aan gewicht verloren. Door opgieten van spiritus in groote overmaat, werd de overgebleven stof in oplossing gebracht en voorzichtig zooveel water toegevoegd, tot de vloeistof begon troebel te worden. Na vrijwillig verdampen, ten slotte drogen boven zwavelzuur, woog de hoeveelheid 0.190, een bewijs dat het gewichtsverlies (0,011) ontstaan was door vervluchtiging, (wat te verwachten was) en niet door verlies aan kristalwater.

Eene poging om ook langs anderen weg de formule vast te stellen door ontleding van de broomverbinding, heeft tot geen goede uitkomst geleid. Wel ontstaat er eene broomverbinding, wanneer men bij de oplossing in spiritus eene oplossing van Br. in aether of spiritus druppelt, doch deze is zeer onbestendig en wordt van lichtgeel spoedig zwart en kleverig, zoodat de broombepalingen, die trouwens zeer groote verschillen aanwijzen, geen vertrouwen verdienen en door mij achterwege gelaten worden.

Nog één weg stond open, nl. het nagaan der afgeleide verbindingen, doch van deze moest om de geringe hoeveelheid beschikbare stof, voorloopig worden afgezien.

Door droge distillatie met zinkstof, ontwikkelen zich witte dampen, die bij bekoeling den reuk bezitten van naphthaline; de hoeveelheid was echter te gering om met zekerheid uit te maken, dat er naphthaline vrijgekomen was; ook waren er geen duidelijk herkenbare kristallen ontstaan.

Eene nieuwe hoeveelheid grondstof moet mij eerst tot het bereiden van meer ophioxyline in staat stellen, om in deze richting verder te kunnen gaan.

Het komt mij intusschen waarschijnlijk voor, dat ophioxyline behoort tot de aromatische lichamen, en waarschijnlijk bestaat uit een kern, waarin een of meer waterstofatomen, door substitueerende groepen zijn verplaatst.

De werking op ingewandswormen onderzoekt ik niet. Op de gewone aardworm (*Lumbricus terrestris*) werkt poeleh padak snel doodelijk. Van een aftreksel van den wortel met koud water (1 : 20), werd een paar cM³. op den bodem van een ruim bekersglas gegoten, en daarin een goed ontwikkelde aardworm gelegd. zoodanig, dat het dier voor de helft door het aftreksel werd bedekt. Na een klein half uur was het gestorven. Dat werkelijk de ophioxyline als de oorzaak van den dood mag worden beschouwd blijkt uit een tweede proef, waarbij een paar cM³ der oplossing van ophioxyline in koud water (1 : 3280) werd gebezigd. Onmiddellijk scheidde het daarin gelegde dier eene overvloedige hoeveelheid slijm af, doch was binnen een kwartier dood.

Ik maakte boven melding van overeenkomst met juglon. Inderdaad komt deze stof in menig opzicht met ophioxyline overeen; overeenkomst en verschillen volgen hier ter vergelijking.

Juglon. (1)

Ophioxyline.

Dunne geelroode prisma's of Evenzoo.
naalden.

In chloroform zeer gem. oplosbaar.	"
In warme acet. glaciale gem.	" Bij gew. temp. gem. oplosbaar.
In kouden alcohol weinig	" 1 : 21 oplosbaar.
In aether en petrol-aether weinig	" Tamelijk gemakkelijk oplosbaar.

(1) Ber. der Deutschen Chem. Ges. XVIII. 204.

Ueber das Juglon A. Berntsen en A. Semper.

<i>Juglon.</i>	<i>Ophioxyline.</i>
Door kokend water snel ontleed.	Door kokend water gedeeltelijk ontleed.
Sublimeert met waterdamp.	Evenzoo.
Damp prikkelend, verwekt niezen.	"
Kan bij kleine hoeveelheden worden gesublimeerd in dunne naalden.	"
Boven 125° in een reageerbuis allengs donkerbruin zwart.	"
Smeltpunt 151°—154°.	71°.8.
In verdunde alcaliën purperkleurig oplosbaar; daarna snel bruin,	In verdunde alcaliën violet oplosbaar; allengs bruin:
Het snelst oplosb. in ammonia.	Het minst snel oplb. in ammonia. Deze oplossing met HCl zuur gemaakt en met chloroform uitgeschud, staat daaraan eene bruinroode stof af, die in KOH niet violet maar mahobruin oplost.
De oplossing kleurt de huid allengs donkerbruin.	Evenzoo.
In zwavelzuur intensief bloedrood, bij verdunnen met water afscheiding in naalden.	In zwavelzuur intensief bloedrood, met water in naalden afgescheiden.
Verwarmen der oplossing in zwavelzuur kleurt groenachtig bruin; door water donkergroen neerslag.	Bij verwarmen donkergroen, daarna <i>violet</i> , eindelijk indigo. Bij toev. van water indigoblaauw neerslag.

A. 2. Van de overige bestanddeelen op blz. 6 genoemd, komt de kleverige stof het meest met de ophioxyline overeen, zoowel wat de oplosbaarheid, als de verhouding tegenover scheikundige agentia aangaat. Na lang bewaren in een gesloten flesch, scheiden zich aan de oppervlakte naalden van ophioxyline uit. De wijze van afscheiding der kleverige, nog niet nader onderzochte stof, sluit de mogelijkheid van bijgemengd ophioxyline niet uit, en moet daaraan misschien de verhouding tegenover scheikundige agentia en de latere afscheiding van kristallen worden toegeschreven.

A. 3. De riekende stof, gaat bij het omkristaliseeren van de ophioxyline allengs verloren, en is dus òf eene vluchtige olie òf een ander gemakkelijk ontleedbaar bestanddeel van den wortel.

Van de overige stoffen is B (de zwartbruine hars) oplosbaar in spiritus en wordt verkregen door het spiritueus extrakt met koud water te behandelen, waarbij zij terug blijft. In kokend water lost zij een weinig op, en deelt aan deze oplossing den scherpen smaak van ophioxyline mede. Zij is onoplosbaar in chloroform en in petrol aether, oplosbaar met donkere kleur in ammonia, gedeeltelijk oplosbaar in alcaliën. Met zwavelzuur wordt zij zwartgroen; bij verwarming indigoblauw; met salpeterzuur geelbruin, dan roodbruin, bij verwarming rood.

C De in de poeleh padak aanwezige *tannine* praecipiteert eiwit, gelatine en alkaloïden en kleurt ijzerchloride donkerbruin. Zij schijnt zeer snel te oxydeeren, en is de waarschijnlijke oorzaak, dat gedurende het indampen van de heldere oplossing van het extrakt in water, zich telkens een donkergekleurd en in water onoplosbaar vliesje afscheidt.

De *suiker*, die na het praecipiteeren van de oplossing van het extract in water met *acetas plumbicus basicus* in oplossing blijft, is vergezeld van eene bittere stof, die door digereeren met zuivere en versch gegloeide dierlijke kool daaraan onttrokken kan worden. Deze stof is nog niet nader onderzocht, evenmin de fluoresceerende stof, die ook bij uittrekken met spiritus, in deze overgaat.

De *suiker*, die wat den smaak aangaat het midden houdt tusschen rietsuiker en glucose, reduceert reeds bij geringe verwarming koperproefvocht. Zij gaat door gist zeer spoedig in gisting over; tot nu toe gelukte het mij niet haar te kristalliseeren.

Van de aanwezigheid van *alcaloïden* bleek mij niets.

100 gramm. van den wortel laat bij verbranding 8.504 gramm. asch achter, waarvan 2.395 oplosbaar in water. Van het in water onoplosbare, bleef bij behandeling met chloorwaterstofzuur 0.928 onopgelost.

Van het in water oplosbare gedeelte, maken *kaliumchloride* en *kaliumsulfaat* de hoofdmassa uit, terwijl de asch verder bestaat uit *aluminium*-, *ijzer*-, *silicium*- en eene geringe hoeveelheid *magnesium*-verbindingen.

Ik stel mij voor het onderzoek voort te zetten.

Utrecht Nov. 1887.

2. Chineesch middel tegen diphteritis.

Een mijner oud-leerlingen de heer Duursma, militair apotheker in Indië, maakte mij, naar aanleiding van hetgeen ik in den vorigen jaargang van