

# CHEMISCH ONDERZOEK

VAN DE

## DOLICHOS UNIFLORUS L. (HORSEGRAM)

DOOR

**D. W. ROST VAN TONNINGEN.**

---

Met genoegen heb ik voldaan aan het verzoek van Dr. C. Swaving, om de *organische* en *anorganische* bestanddeelen van de *Dolichos uniflorus L.* te onderzoeken, ten einde ook hierdoor eenig licht zoude kunnen verspreid worden, aangaande hare voedende eigenschappen.

Vóóraf echter eenige weinige woorden over de methode, welke ik bij de uitvoering der organische analyse heb gevolgd. Het zal niemand, die eenigzins bekend is met den loop der bewerkte scheikunde, bevreemden, dat in een land, waar voortdurende warmte en vochtigheid der dampkringslucht, deze twee magtige factoren der ontbinding, nimmer ophouden hunnen invloed uit te oefenen, ook vele bezwaren, van welke men in de gematigde luchtstreken weinig te duchten heeft, oorzaak zijn, dat de algemeen voorgeschrevene wijze van werken, eenigzins gewijzigd moet worden, naar de omstandigheden onder welke men de analyse verrigt.

Men zal bij de vermelding van het organisch analytisch gedeelte der Dolichosvrucht zien, dat ik bij de bepaling van het *amylum* en der *legumine* eenen anderen weg heb ingeslagen, dan gewoonlijk gevolgd wordt. De afscheiding dezer twee lichamen door beziuking en affiltrering kwam mij ondoenlijk voor.

Herhaalde malen heb ik zulks beproefd, doch ondanks alle voorzorgen niet kunnen beletten, dat, reeds te midden der bewerking, eene zoodanige ontbinding plaats greep, dat een resultaat hieruit getrokken, volstrekt geene waarde hebben zoude. Ik heb in dit opzigt dus volgens mijn beste weten gehandeld, zóó als in de opgave der organische bestanddeelen zelve te zien is. Men beschouwe het als eene eerste proeve welke nog verbetering behoeft, eene behoefte, waarin de ondervinding zoo als ik hoop, spoedig zal voorzien.

#### *Kwantitatieve bepaling der organische bestanddeelen.*

(N.B. Alle stoffen hierin genoemd zijn op 100° C. gedroogd).

##### *Bepaling van het Vet.*

11,036 gr. der vrucht werden eenige dagen met ether getrokken en daarna afgefiltreerd; het opgeloste vet door destillatie van den ether bevrijd en op een waterbad gedroogd:

woog 0,594 gr. Dus op 100 gr.; 5,382 Vet.

Dit vet is ligtgeel gekleurd, verbindt zich volkomen met soda tot eene harde en met *potasch* tot eene zachte zeep, lost alsdan gemakkelijk in water op, uit welke oplossing door zuren witte praecipitaten van vetzuren ontstaan. Het wordt in kokenden alcohol gedeeltelijk opgenomen, terwijl na bekoeling, schoone witte kristalletjes zich aan het glas zetten.

##### *Bepaling van het Water.*

2,5533 gr. gedroogd, verloren aan gewigt 0,3805 gr., zoodat op 100 gr. 14,901 water bevat is.

##### *Bepaling van het Plantenlym.*

16 gr. werden in eenen doek onder water zoo lang gekneed, tot dat het laatste doorgeloopene vocht niet meer troebel was; de in den doek teruggeblevene plantenvezels zorgvuldig in eene koff overgebracht en met spiritus van 50°, 24 uren warm

getrokken en daarna afgefiltreerd. De doorgeloopene vloeistof werd uitgedampt en het hieruit teruggeblevene gedroogd;

woog 0,056 gr. Dus was op 100 gr. 0,350 Plantenlym voorhanden.

Het afgescheiden plantenlym lost volkomen in kokenden alcohol op, waaruit het zich door toevoeging van water in kleine vlokjes afscheidt; acidum gallicum ploft het neder, en even zoo cyanuretum potassii et ferri, terwijl de alcoholische oplossing zwak zuur reageert.

##### *Bepaling van het Acidum pecticum.*

De van amyllum en plantenlym bevrijde vezels werden zóólang met eene uiterst verdunde potaschoplossing getrokken, tot dat niets meer werd opgenomen, vervolgens op een filtrum gebracht, goed met water uitgewasschen en de doorgeloopene vloeistof met eenige druppels acidum hydrochloricum even zuur gemaakt. Het acid. pecticum, dat zich daardoor afscheidde, op een filtrum gedaan, uitgespoeld en gedroogd:

woog 0,020 gr. Op 100 gr. is dus 0,125 Acid. pecticum bevat.

##### *Bepaling der Cellulose (No. 1.)*

De goed afgewasschene plantenvezels werden gedroogd en wogen 3,295 gr. Dus = 20,5935 Cellulose.

##### *Bepaling van het Planteneiwit.*

7,038 gr. werden even als vroeger in eenen doek onder water zoolang gekneed, tot dat het laatste doorgeloopene vocht niet meer daardoor troebel werd. Al het vocht werd op eenige filtra zoo snel mogelijk van het amyllum gescheiden en tot kokens verhit. Het hierdoor gestremde planteneiwit verzameld en gedroogd:

woog 0,104 gr.; dat is, op 100 gr. 1,4265 oplosbaar planteneiwit.

##### *Bepaling der Cellulose (No. 2.)*

De teruggeblevene plantenvezels van bovengenoemde hoeveel-

heid der vrucht, werden gedroogd, en wogen 1,403 gr.; dus volgens deze bepaling 19,9345 Cellulose.

*Bepaling der Legumine.*

2,596 gr. werden fijn verdeeld en met water, dat door potassa steeds alkalisch werd gehouden, 24 uren lang bij matige temperatuur getrokken, vervolgens van de op het filtrum terugblijvende cellulose + amyllum afgefiltreerd, goed uitgespoeld en de doorgeloopte oplossing door een weinig acidum hydrochloricum zuur gemaakt. Er ontstond terstond een wit eenigzins vlokkig praecipitaat van legumine + albumine, hetwelk uitgewaschen en gedroogd zijnde

woog 0,698 gr.; dat is op 100 gr. . . . .	26,8875
hiervan gaat echter af het door de potassa opgeloste en door zuur mede neergeplofte oplosbare planteneiwit . . . . .	1,4265

Dus bleef er aan Legumine over . . . . . 25,461

Gedroogd zijnde is deze geel-bruinachtig van kleur, lost in verdunde potassa langzaam op, verbrandt op een platinablik met eene veel roetgevende vlam, terwijl zich de bekende reuk, welke steeds de verbranding van stikstofhoudende organische lichamen kenmerkt, sterk ontwikkelt.

N. B. Het spreekt van zelf, dat door de trekking met potassa, ook het vet en acidum pecticum zijn opgelost en door de bijvoeging van het acidum hydrochloricum, van het eerste de vetzuren en het laatste geheel zijn mede gevoerd geworden. De som evenwel dezer beide edukten is te klein, dan dat zulks eenen aanmerkelijken invloed op het cijfer der legumine hebben kan; voorts was de hoeveelheid potassa zóó gering en de temperatuur van trekking zóó laag, dat ik vertrouw, dat het amyllum niet hierdoor zal aangedaan zijn geworden.

*Bepaling van het Amyllum.*

De bovengenoemde 2,596 gr. waaruit de legumine was verwijderd geworden, werden door water van de aanhangende potassa bevrijd; het overgeblevene gedroogd,

woog 1,165 gr., zoodat op 100 gr. aan cellulose + amyllum zijn bevat . . . . .	44,8765
hiervan afgetrokken de reeds bekende hoeveelheid cellulose á . . . . .	19,9345

laat aan amyllum over 24,942

*Verzameling.*

Op 100 deelen der Dolichosvrucht zijn bevat

<i>zoo als zij voorkomt</i>	<i>gedroogd bij 100° C.</i>
Vet . . . . . 5,382	Vet . . . . . 6,3245
Plantenlijm . . . . . 0,350	Plantenlijm . . . . . 0,4115
Acid. pecticum . . . . . 0,125	Acid. pecticum . . . . . 0,1460
Oplosbaar planteneiwit . . . . . 1,4265	Oplosbaar planteneiwit . . . . . 1,6765
Legumine . . . . . 25,461	Legumine . . . . . 29,9190
Zetmeel . . . . . 24,942	Amyllum . . . . . 29,3090
Cellulose . . . . . 19,9345	Cellulose . . . . . 23,4255
Water . . . . . 14,901	

Te zamen 92,522 gr.	Te zamen 91,212 gr.
niet bepaalde hoeveelheid extractiefstof, suiker en gom. (het verlies er onder gerekend) . . . . . 7,478 gr.	niet bepaalde hoeveelheid extractiefstof, suiker en gom (het verlies er onder gerekend) . . . . . 8,788
100,000	100,000

*Bepaling der Anorganische deelen.*

(N. B. wat niet gegloeid is, is bij 100° C. gedroogd).

*Bepaling der Asch No. 1.*

2,55 gr. in een platinakroes verbrand en zacht gegloeid lieten aan asch terug 0,0795 gr.; dat is op 100 gr. 3,1175 Asch.

*Bepaling der Asch No. 2.*

3,3915 gr. als voren behandeld, lieten 0,1065 terug, dat is op 100 gr. 3,140 asch.

Deze asch is graauwwit, lost weinig in water, doch nagenoeg volkomen in acidum nitricum zonder merkbare opbruising op en bestaat volgens de kwalitatieve analyse, waarvoor de bij de eerste bepaling verkregene asch is aangewend, uit chloor, zwavelzuur, phosphorzuur, silica, sporen ijzer, kalk, magnesia, potasch en soda.

*Bepaling der Silica.*

De bij de tweede bepaling verkregene hoeveelheid asch werd in verdund acidum nitricum opgelost en ter verwijdering van een weinig silica gefiltreerd en gegloeid. Zij

woog 0,001 gr. Op 100 gr. asch zijn dus 0,939 Silica aanwezig.

*Bepaling van het Chloor.*

Bij de zure van silica bevrijde oplossing werd nitras argenti gevoegd: Het afgescheidene chloorzilver woog na affiltrering en drooging

0,008 gr. Op 100 gr. dus 7,5115 chloruretum argenti = 1,8575 Chloor.

*Bepaling van het Zwavelzuur.*

Het overvloedige zilver door acidum hydrochloricum verwijderd zijnde, voegde men chlor. barij bij, behandelde het verkregene praecipitaat volgens de bekende regels en droogde hetzelfde. Het

woog 0,018 gr. Op 100 gr. dus 16,901 sulphas barytae = 5,8085 Zwavelzuur.

*Bepaling van het Phosphorzuur.*

Nadat alle baryta, in de vloeistof nog aanwezig, door zwavelzuur was verwijderd, woog men aan zuiver ijzerdraad (dat door

oplossing in acidum hydrochloricum en praecipitering met ammonia, afwassing en gloeiing, van 100 deelen ijzer tot 142,8 ijzeroxide gebragt werd en waarvan dus bekend was, hoeveel ijzeroxide eene afgewogene hoeveelheid ijzer opbrengen moest) 0,803 gr. af, loste dit in acidum hydrochloricum op, praecipiteerde met ammonia en voegde deze bij de te onderzoekene vloeistof, sloeg met ammonia neder, filtreerde, spoelde zorgvuldig uit, droogde en gloeide.

Gaf aan ijzeroxide + phosphorzuur. . . . .	1,1885
hiervan afgetrokken hetgeen 0,803 ijzer aan ijzer-oxide geven moest. . . . .	à 1,1465

Gaf meerder aan phosphorzuur.	<u>0,0420</u>
-------------------------------	---------------

Dus op 100 gr. 39,4375 Phosphorzuur.

*Bepaling van den Kalk.*

Bij de ammoniakalisch reagerende vloeistof voegde men acidum oxalicum, filtreerde af en gloeide, druppelde daarna wat carbonas ammoniae bij, verwarmde en woog. Gaf aan carbonas calcis 0,025 gr. — Dus op 100 gr. 23,474; ergo 13,1455 Kalk.

*Bepaling der Magnesia.*

Door bijvoeging van eene genoegzame hoeveelheid phosphas ammoniae, werd de magnesia als phosphas magnesia et ammoniae gepraecipiteerd en gaf na gloeiing aan phosphorzure magnesia 0,011 gr.; dat is op 100 gr. 10,3285; dus 3,784 Magnesia.

*Bepaling der Potasch.*

Al het zwavelzuur en phosphorzuur in de sterk alkalisch reagerende vloeistof bevat, werd door chloorbarijum en daarna de overvloedige baryta door carbonas ammoniae verwijderd, alles tot droogwordens uitgedampt en gegloeid; daarna de teruggeblevene zoutmassa in water opgelost, chlorid. platin. bijgedaan en nogmaals tot droogwordens verdampt; daarna met spiritus van 76 proc. behandeld en het hierdoor te weeg gebragte praecipitaat van chloridum potassii et platinae afgefiltreerd en gedroogd;— woog 0,180 gr. — Dat is op 100 gr. 169,014 chlor. potassii et platinae = 32,614 Potassa.

*Bepaling der Soda.*

Het overvloedige platina werd door ammonia gepraecipiteerd en afgezonderd, de vloeistof uitgedampt, daarna in eenen platinakroes overgebracht en, na toevoeging van eenige druppels zwavelzuur, voorzigtig gegloeid. Woog 0,0028; dat is op 100 gr. 2,529 sulphas sodae = 1,147 Soda.

*Verzameling der Anorganische bestanddeelen.*

100 deelen asch der Dolichosvrucht bestaan uit:

Chloor. . . . .	1,8575
Zwavelzuur. . . . .	5,8085
Phosphorzuur. . . . .	39,4375
Silica. . . . .	0,9390
Kalk. . . . .	13,1455
Magnesia. . . . .	3,7840
Potassa. . . . .	32,6140
Soda. . . . .	1,1470
	<hr/>
	98,7330
Sporen van ijzer en verlies te zamen berekend op . . . .	1,2670
	<hr/>
	100,0000

Gaarne had ik deze anorganische analyse met eene grootere hoeveelheid asch in het werk gesteld, om ook daardoor in staat te wezen, nog eene bepaling van het phosphorzuur en van het ijzer te doen, doch de hoeveelheid der aan mij verstrekte vrucht liet het nemen van meerdere proeven niet toe. Evenmin was ik in de gelegenheid om het stikstofgehalte enz. door middel der elementaire analyse te bepalen.

Vergelijkt men het resultaat dezer analijse met hetgeen reeds van meerdere voedingsmiddelen en bepaaldelijk der Leguminozen bekend is, dan ziet men overeenstemming in het gehalte

van vele bestanddeelen met andere soorten van erwten en boonen. In de Landbouwkundige scheikunde van Profess. Johnston vindt men p. 57 en 276 de gemiddelde opgaven der voornaamste voedende bestanddeelen zoowel *organische* als *anorganische*, van verschillende voedselstoffen, ook van erwten en boonen, zooals de Dolichos is.

Ik bepaal mij verder alleen tot het aangeven der daadzaken, waaruit ontegenzeggelijk volgt, dat de onderzochte vrucht, als voedsel verre weg boven *rijst*, *mais* of *bananen* enz. te verkiezen is. De lezer, die van dat alles meerdere inlichtingen verlangt, kan dezelve ruimschoots in „*De Voeding in Nederland in verband tot den volksgeest*” en „*De Voeding van den Neger in Suriname*”, door den hoogleeraar G. J. Mulder geschreven, vinden. Het zal hem dan tevens gemakkelijk vallen, de toepassing dezer analijse in verband tot het voedend vermogen der vrucht, te begrijpen.

Dat de plant volgens het berigt van Dr. Swaving, slechts op weinige gronden van Java groeijen wil, vereischt eene nadere kennismaking van den planter met den grond waarop zij *wel* groeijen wil, verder inlichting omtrent de temperatuur der plaatsen waar zij voordeelig wast enz., wat trouwens voor elke nieuwe kultuurplant geldt.

De scheikunde geeft ten dien aanzien belangrijke opheleringen, welke, worden zij onbevooroordeeld en met kennis van zaken toegepast, nimmer nalaten zullen, tot het gewenschte doel te leiden. Ook hierover kan men in bovengenoemde werken vele nuttige wenken vinden, vooral in het werk van den hoogleeraar Johnston over den invloed, welke eene doelmatige bemesting op den goeden groei en de betere opbrengst zóó van kwaliteit als kwantiteit der voornaamste voedingsmiddelen, uitoefent.

WELTREVREDEN, 9 Januarij 1851.