

ENIGE GEGEVENS VOOR EEN MOGELIJKE CULTUUR VAN CLAUSENA

door

Dr L. K. WIERSUM,

Plantkundige bij het Plantkundig Instituut van het Algemeen Proefstation
voor de Landbouw, Buitenzorg.

Inleiding. — Reeds in 1905 ontving de Cultuurtuin te Buitenzorg zaden van een gewas, waarvoor de soortnaam *Clausena anisata* Hook. f. werd opgegeven. De vier heesters, die hieruit zijn opgegroeid en die inmiddels zijn gerooid, hebben zaad en vermoedelijk ook entrijs en ogen geleverd voor een uitbreiding van de aanplant.

Het duurde intussen tot 1932, voordat Dr Ir W. K. HUITEMA, destijds Hoofd van de Onderafdeling Overjarige Gewassen van het toenmalige Landbouwkundig (thans: Cultuurtechnisch) Instituut, aan dit materiaal enige onderzoekingen verrichtte, omdat er toen van de zijde van de handel belangstelling bleek te bestaan voor de anijsolie, waaraan de bladeren en vruchten van dit gewas zo rijk zijn. Een onderzoek, dat op het toenmalige Phytochemisch Laboratorium door Dr D. R. KOOLHAAS werd verricht, verschafte daarover verschillende exacte gegevens en stelde vast, dat de olie veel anethol, de eigenlijke waarde-bepalende stof, bevat.

In latere jaren zijn deze eerste gegevens telkens aangevuld. Ook heeft de Commissie van Advies inzake de Cultuur van Nieuwe Handelsgewassen zich met dit gewas bezig gehouden. Na de oorlog werd het onderzoek door de schrijver van dit artikel hervat en min of meer afgerond; vele gegevens, welke de lezer hieronder vindt, zijn afkomstig van vroegere verslagen.

Botanie. — De uitheemse boomheester, die in de Cultuurtuin onder de boven aangegeven naam bekend is, behoort tot de familie der *Rutaceae*, die zoals bekend mag worden verondersteld, vele soorten bevat met aetherische olie in bladeren of vruchten. Het gewas is dus ook na verwant aan het geslacht *Citrus*.

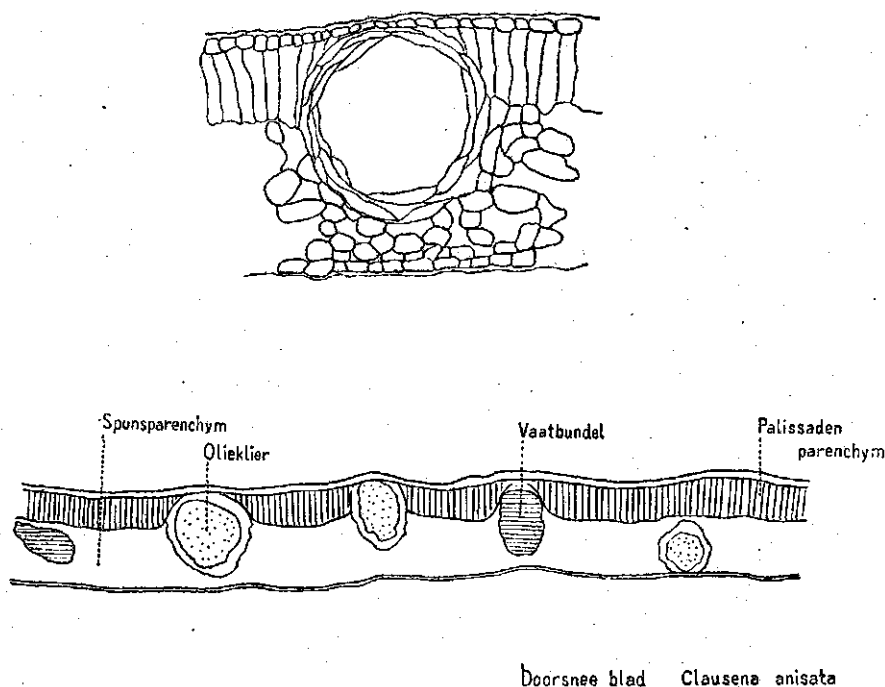
Van de heester of kleine boom is in fig. 1 een bloeiende tak en een trosje vruchten afgebeeld. Hij kan een hoogte van ongeveer acht meter bereiken.



Fig. 1. Bloeiende tak en een trosje vruchten (loos) van *Clausena anisata* Hook f.

De soortnaam *anisata* is ondertussen geenszins zeker en vermoedelijk zelfs fout te achten. Determinaties door vier belangrijke Herbaria leverden vier verschillende namen op, die niet synoniem zijn. De naam *Clausena anisata* Hook. f. duidt een plant aan, die inheems is in tropisch Afrika, terwijl de vier andere namen op planten in Zuid-Oost Azië betrekking hebben. Een poging, na de oorlog ondernomen, om in samenwerking met het Herbarium van de Koninklijke Plantentuin voor Indonesië te Buitenzorg de naam vast te stellen, voerde evenmin tot resultaat. Vrijwel zeker is echter het gewas zeer na verwant aan de soort *Clausena anisum-olens* Merrill, die op de Philippijnen inheems is. Zolang de juiste naam nog niet vaststaat, wordt vastgehouden aan de naam *Clausena anisata*, die in de Cultuurtuin in gebruik is.

De olie komt in verschillende delen van de plant voor; in hoofdzaak echter in kleine klieren in de bladschijf en in het vruchtvlees. Deze kliertjes zijn met het blote oog nog waarneembaar. Een beeld over bouw en ligging van de klieren in het blad geeft fig. 2.



Doorsnee blad *Clausena anisata*

Fig. 2. Olieklier in doorsnee en schematische tekening van een coupe door het blad van *Clausena anisata* Hook. f.

De plant bloeit in Buitenzorg het gehele jaar door, hoewel bloei en vruchtdracht in Juli en Augustus minimaal zijn. De sterkste bloei werd waargenomen in October en de rijkste vruchtdracht in November. Van de gevormde vruchtjes is echter het allergrootste deel voos; soms zijn enkele grotere aanwezig, die een of twee vlezige, groene zaden bevatten.

Economische gegevens. — Bij een beoordeling van de mogelijke rentabiliteit van deze cultuur is het noodzakelijk de waarde te kennen van het af te leveren product, dat ook uit andere gewassen kan worden verkregen. Omstreeks 1933 was de handelswaarde van anethol ongeveer f 6.— per kilo; in 1937 liepen de prijzen voor steranijsolie op tot f 4.— per kilo.

Veel cijfers omtrent de afzetmogelijkheden van dit product op de wereldmarkt staan niet ter beschikking. In 1930 was de export van steranijsolie uit Tonkin 240 ton, in 1935 voerde Hongkong ongeveer 140 ton uit. De omzet van deze olie heeft dus wel enige betekenis. Onlangs is van Engelse zijde om een monster olie van *Clausena anisata* verzocht, teneinde de afzetmogelijkheden te onderzoeken.

Het belangrijkste gewas voor de productie van anijsolie is *Illicium verum* Hook. f., de steranijsboom. Deze in inheems in Zuid-Oost China en Tonkin en wordt daar ook gekweekt. Het zijn bomen van 10-15 m hoogte, waarvan de vruchten ca 3% olie bevatten met 85-90% anethol. Naar schatting zou een aanplant hiervan per ha minstens 150 kg olie per jaar opbrengen. Ander uitgangsmateriaal zijn de vruchten van *Pimpinella anisum*, die in diverse Europese landen worden voortgebracht. De betekenis is echter niet groot meer door de concurrentie van het goedkopere product van *Illicium*.

De kwaliteit van de olie, die uit *Clausena anisata* kan worden gewonnen, is even goed als die van andere herkomst. Wel staat de productie per ha vrijwel zeker achter bij die van *Illicium*. Maar hier staan ook voordelen tegenover, bv. de meer constante productie, die niet van bloei en vruchtdracht afhankelijk is. Bovendien dragen de steranijsbomen pas goed na 16-17 jaar, terwijl *Clausena anisata* reeds na het derde jaar volop in productie kan zijn.

Klimaat en bodem. — De eerste vraag, die bij een eventuele cultuur van dit nieuwe gewas naar voren komt is, welke streken voor de verbouw in aanmerking komen.

Onder auspiciën van de Commissie van Advies inzake de Cultuur van Nieuwe Handelsgewassen werden in 1938 plantjes van *Clausena anisata* op diverse terreinen uitgezet. Daarbij bleek, dat alleen de lagere terreinen geschikt zijn. Op 1500 m boven zee stierf de plant zelfs af; op 1000 m groeit hij zeer traag, maar blijft nog in leven. Men doet daarom verstandig niet hoger dan 500 m te gaan, wil men zeker zijn van een goede groei. De beschikbare gegevens laten geen conclusies toe over de invloed van de regenval. In de Cultuurtuin te Buitenzorg bleek de groei bij jonge planten in de droge tijd wat langzamer te zijn. Een goede watervoorziening in de bodem is ontegenzeggelijk vereist. Verdere gegevens over eisen, die het gewas aan de bodem stelt, zijn nog niet aanwezig.

Vermeerdering. — De kleine lichtroze bessen bevatten in de regel slechts kleine voze zaden, zodat men, evenals bij vele over-

jarige gewassen, voor de vermeerdering vooral op vegetatieve vermenigvuldiging, hetzij door enten dan wel door oculeren, is aangewezen. Als onderstam gebruikt men de inheemse *Clausena excavata*. Dit is zeer goed uitvoerbaar en heeft bovendien een groei-stimulatie ten gevolge. Stekken of marcotteren bleek niet mogelijk.

De meest practische methode zal wel zijn om te oculeren. Voorlopig zal aan deze manier zeker de voorkeur moeten worden gegeven teneinde het schaarse materiaal, dat voor vermeerdering beschikbaar is, zo efficiënt mogelijk te gebruiken. Tot nog toe leverde het oculeren geen moeilijkheden op, al bleek een enkele keer de vergroeiing tussen schildje en onderstam niet voldoende te zijn, met als gevolg enkele uitvallers in de aanplant. De meerderheid van de planten in de Cultuurtuin bestaat uit oculaties. Op welke leeftijd van de onderstam reeds veroculeerd kan worden, is uit de beschikbare gegevens niet precies na te gaan; vermoedelijk lukt het reeds zeven maanden na de uitzaai.

Indien men wil enten, kan spleetgriffelen met succes worden toegepast. Indien het wordt uitgevoerd op 6-8 maanden oude onderstammen, die nog op de zaaibedden staan, dan kan men na 2-3 maanden overplanten als „puteran”. Eveneens kan met goede resultaten in de aanplant zelf worden geënt.

Zoals reeds werd vermeld, is gebleken, dat enten of oculaties op *Clausena excavata* als onderstam zich zeer veel krachtiger ontwikkelen dan zaailingen, zodat men ook bij aanwezigheid van een voldoende hoeveelheid zaad van *Clausena anisata* aan vegetatieve vermenigvuldiging de voorkeur zal geven. Over de groeiverschillen zijn in Tabel 1 enkele gegevens bijeengebracht (zie ook Tabel 4 en 5).

TABEL 1. VERGELIJKING TUSSEN DE GROEISNELHEDEN VAN ZAAILINGEN EN VAN ENTEN BIJ CLAUSENA ANISATA HOOK. F.

Aard van het materiaal	Ouderdom na zaai of vegetatieve vermenigvuldiging	Hoogte in m	Spreiding in m
C. anisata; zaailingen	2 jaar 9 maanden	1,86	0,93
C. anisata; enten	1 jaar 1 maand	2,08	1,29
C. anisata; enten	1 jaar 9 maanden	2,07	1,49
C. excavata; zaailingen	1 jaar 7 maanden	4,31	3,50
C. excavata, zaailingen	2 jaar	4,74	3,97

Met betrekking tot zaaien, kan zowel van *Clausena anisata* als van *Clausena excavata* het volgende worden gezegd. Geen van beide soorten bezit een sterk uitgesproken periodiciteit voor de bloei, zodat men gedurende een groot deel van het jaar over verse vruchten kan beschikken. De meeste vruchten kan men omstreeks November verwachten; een tweede kleiner maximum valt in April. Het geringste aantal vruchten werd in Augustus waargenomen. Goed bewaren van zaad bleek echter zeer lastig, daar het zeer vlezig is en dus spoedig verschimmelt. Bij pogingen om het zaad goed te drogen, ging de kiemkracht zeer snel verloren.

Men doet het beste in een kas of op een andere niet te droge en enigszins beschaduwde plaats te zaaien. Na kieming kan men de jonge plantjes in mandjes opkweken. Zodra er 4-5 bladeren zijn gevormd, kan men ze in de aanplant overbrengen. Zaad van beide soorten, zowel als oculatiehout van *Clausena anisata* kan in beperkte mate door het Cultuurtechnisch Instituut van het Algemeen Proefstation voor Landbouw te Buitenzorg worden geleverd.

Verzorging van de aanplant. — Na de toepassing van een grondbewerking, die tevens dient ter verwijdering van het onkruid, kan men of jonge onderstammen uitzetten of oculaties als puteran. Het plantverband moet zo zijn, dat de onderlinge afstand der stammen 1,5-2,5 m bedraagt. Voor zover de ervaring in de Cultuurtuin reikt, is een beschaduwing van het gewas niet nodig.

Om erosie tegen te gaan, zomede om een gunstige structuur en vruchtbaarheid van de bodem te handhaven, is het gewenst in de jonge aanplant zo snel mogelijk een bodemdek aan te brengen. In het begin doet men goed een laagblijvende, opgaande legumineus te gebruiken, waarbij echter een rankende soort moet worden vermeden. Om overwoekering van de jonge kiemplantjes te vermijden, snoeit men eventueel de groenbemester flink terug. Na ongeveer twee jaar kan men ertoe overgaan, een bodemdek van kruipende vormen aan te brengen, bv. een mengsel van *Calopogonium* en *Centrosema*. De nu en dan in de stammen opklimmende ranken worden weggesnoeid. Teneinde op hellend terrein erosie tegen te gaan, plaatse men de bomen volgens de tranche. Misschien verdient het dan ook aanbeveling, een enkele dichte rij van lamtoro er volgens de contouren tussendoor te planten en deze bij de oogst van het gewas geregeld diep terug te snoeien.

Aangezien men voor de winning van de olie ongeveer twee maal per jaar een zeer grote hoeveelheid blad oogst, onttrekt men op deze wijze aan de bodem een aanzienlijke hoeveelheid minerale voedingsstoffen. Ter compensatie hiervan bringe men, indien zulks ook maar enigzins mogelijk is, na destillatie de bladmassa als compost in de aanplant terug.

Ziekten en plagen. — Ziekten en plagen van enig belang zijn in de aanplant van *Clausena anisata* tot nog toe niet opgetreden. Zo nu en dan kan luis de ontwikkeling van het jonge blad sterk belemmeren, maar dit beperkt zich dan meestal tot enkele bomen. Indien deze plaag in hinderlijke mate optreedt, is een goede bestrijding door bespuiting met nicotine direct mogelijk. Verder zal men enige contrôle dienen uit te oefenen op de vestiging van parasitaire Loranthaceën.

Clausena excavata is eveneens als regel een gezonde plant. Een enkele maal heeft men in Buitenzorg op de kweekbedden ernstige moeilijkheden ondervonden door vraat van kleine blauwe kevertjes, behorende tot de groep der haantjes of der aardvlooiën. Een bestrijding met Derris was niet afdoende en ook loodarsenaat gaf geen overtuigende resultaten.

Methode van oogsten. — Voor de destillatie van de olie dient het blad als uitgangsmateriaal. Wil men de plant in het geheel niet beschadigen, dan zou men bv. twee maal per week alle afgevallen blad kunnen rapen. Aan deze theoretisch gunstige oogstmethode kleven echter tal van ernstige praktische bezwaren. Het bodemdek bemoeilijkt het vinden van het blad, terwijl bovendien verteringsprocessen en uitdrogingsverschijnselen optreden. Speciaal het laatste proces doet het oliegehalte direct sterk teruglopen, zoals is gebleken in proeven, waarbij tot 80% verlies werd geconstateerd.

Het beste doet men door bv. twee maal per jaar alle oude bladen te plukken en het jonge blad te laten zitten. Wel bevat het jonge blad, percentsgewijze berekend op het gewicht, veel olie, maar per blad neemt het oliegehalte bij het volgroeien nog aanzienlijk toe. Bij deze methode zullen de boompjes echter voortdurend hoger worden, zodat de pluk steeds meer arbeid zal vergen. Om dit bezwaar te ondervangen moet men eens per jaar de boompjes tot op de gesteltakken, 1-1,5 m boven de grond, insnoeien. Men zou ook wel kunnen gaan stuppen, bv. op 50 cm boven de grond, doch dit

heeft als bezwaar dat de regeneratie vrij langzaam plaats heeft. Tabel 2 geeft enige cijfers over het uitlopen na snoei of stumpen van oculatie-materiaal.

TABEL 2. REGENERATIE VAN OCULATIES VAN CLAUSENA ANISATA NA STUMPEN EN DIEPSNOEI.

Cultuurmaatregel	Langste uitloper na 8 weken in cm	Aantal uitlopers per plant na 8 weken	Totale hoeveelheid blad per rij bomen na 45 weken in kg
Gestumpt op 50 cm	18	6	11,1
Diepsnoei op 100 cm	31	12	26,5
Diepsnoei op 150 cm	30	18	23,5

Het is aan te bevelen, deze snoei niet vaker toe te passen dan nodig is om de boompjes binnen de gewenste afmetingen te houden. Na pluk is de hernieuwde bladvorming veel sneller dan na het verwijderen van de hele kroon met als gevolg, dat de eerste oogst na snoei kleiner is en op een later tijdstip plaats moet vinden (Tabel 6).

De olie. — Daar de olie behalve in de bladschijf ook in de bladstelen voorkomt, kan men bij de destillatie zonder bezwaar het gehele samengestelde blad verwerken.

Tabel 3 geeft een paar cijfers over het gemiddelde gehalte aan olie in op verschillende manieren geoogst blad.

TABEL 3. HOEVEELHEID OLIE IN JONG EN VOLWASSEN BLAD VAN CLAUSENA ANISATA HOOR, F.

Aard van het blad	Percentage olie, berekend op		Hoeveelheid olie per 100 bladeren in g
	Droog gewicht	Vers gewicht	
Oud blad (geplukt)	4,6		
Oud blad (gesnoeid)	4,9	2,2	11,3
Jong blad (gesnoeid)	7,2	2,7	6,5

Er is geen verschil van enige betekenis tussen de kwaliteit van olie uit jong of oud blad. In beide gevallen schommelt het anetholgehalte om 85%.

Men is niet aan bepaalde oogstperioden gebonden. Uit een onderzoek van MEYER (1947) is n.l. gebleken, dat het oliegehalte geringe en

het percentage anethol grotere schommelingen vertoont (in het laatste geval van 82-90%), maar in beide gevallen zonder enige regelmaat. Langer dan twee of drie dagen moeten er niet tussen pluk en verwerking verlopen. Bij drogen treden sterke verliezen aan olie op, volgens MEIJER tot 80%. Een zeer recent onderzoek, door het Laboratorium voor Scheikundig Onderzoek verricht, heeft aan het licht gebracht, dat men de bladeren het best in verse toestand, stevig opeengepakt, een tot twee dagen kan bewaren, bv. in zakken. Er treedt dan lichte broei of fermentatie op. Het percentage olie lijdt daar niet onder en de kwaliteit, vooral de zuiverheid, van de eruit gewonnen olie bleek aanzienlijk beter te zijn.

De winning van het product uit de bladeren kan in een eenvoudige opstelling door middel van stoomdestillatie geschieden. Op grond van gegevens, die door het Laboratorium voor Scheikundig Onderzoek bij destillatie op semitechnische schaal zijn verkregen, kan het rendement in de praktijk op 70-80% worden geschat. Het verdient aanbeveling dit rendement niet zo hoog mogelijk op te voeren, daar de fracties, die in de latere perioden van de destillatie overgaan, een lager anethol-gehalte hebben en tevens de meeste, bruin gekleurde onzuiverheden bevatten.

Zeer vermoedelijk zal het ruwe product nog een vacuum-destillatie ter zuivering moeten ondergaan voor het uiteindelijk de afnemer bereikt, daar alleen een kwaliteitsproduct kans heeft tegen een behoorlijke prijs verkocht te worden.

Productievermogen van een aanplant. — Men kan verwachten, dat in een aanplant van oculaties of van enten een eerste lichte pluk kan worden gewonnen op een leeftijd van ongeveer 2½ jaar. De opbrengst wordt dan geschat op 0,5 kg vers blad per boom, wat overeenkomt met 25 kg olie per ha (3000 bomen).

Zaailingen groeien veel langzamer en komen dus later in productie, zoals uit de volgende cijfers blijkt (Tabel 4).

TABEL 4. PRODUCTIEVERMOGEN VAN JONGE PLANTEN VAN CLAUSENA ANISATA
HOOK. F. BIJ DE EERSTE OOGST.

Type plant	Ouderdom na zaai of vegetatieve vermeerdering in maanden	Bladopbrengst per boom in kg
Zaailing	30	0,5
Oculatie	36	2,0
Ent	36	2,0

Vergeleken met de langs vegetatieve weg vermeerderde boompjes blijven de zaailingen ook sterk achter in hun regeneratievermogen. Na een diepsnoei tot op 1 m werd 15 maanden later wederom blad verzameld met de volgende resultaten (Tabel 5).

TABEL 5. BLADPRODUCTIE BIJ VERSCHILLENDE PLANTEN VAN CLAUSENA ANISATA HOOK. F. 15 MAANDEN NA DIEPSNOEI.

Type plant	Bladopbrengst per boom in kg
Zaailing	1,25
Oculatie	2,50
Ent	1,70

In aansluiting over hetgeen reeds eerder over diepsnoei werd vermeld, worden in Tabel 6 enkele gegevens vergeleken over het regeneratievermogen na pluk, waarbij het jongste blad werd gespaard, en dat na een diepsnoei.

TABEL 6. REGENERATIE VAN CLAUSENA ANISATA HOOK. F. NA TWEE VERSCHILLENDE METHODEN VAN OOGSTEN.

Ouderdom van de aanplant in jaren	Methode van oogsten	Gewicht blad per boom in kg	Gewicht geplukt oud blad 7 maanden later in kg	Totaal in kg
3,5—4	pluk	2,0	1,50	3,50
3,5—4	snoei	2,5	0,65	3,15

Opbrengst-gegevens over een langere termijn zijn er niet. Slechts de in tabel 7 vermelde gegevens laten een schatting toe van de productie; ook hier valt de trage groei van de zaailingen op.

Uit deze cijfers kan de voorlopige conclusie worden getrokken dat gerekend mag worden op ongeveer twee kg vers blad per jaar, verdeeld over een of twee oogsten. Waarnemingen in de Cultuurtuin verricht, toonden aan, dat de hoeveelheid oud blad, die per jaar van een boompje afvalt, gemiddeld 2,3 kg bedraagt. Dit cijfer is, daar de kroon slechts langzaam in grootte toeneemt, een vrij goede maat voor de blad-productie in ongestoorde toestand. Zoals te verwachten is, komt dit cijfer vrij goed overeen met het geschatte productievermogen van twee kg per jaar, dat als gevolg van de telkens noodzakelijke regeneratie wat lager ligt.

TABEL 7. VERGELIJKENDE GEGEVENS OVER DE PRODUCTIE VAN VERSCHILLENDE PLANTEN VAN CLAUSENA ANISATA HOOK. F.

Geval	Type plant	Ouderdom in jaren	Eerste oogst		Duur van de regeneratie in maanden	Tweede oogst	
			Oogst-methode	Gewicht vers blad in kg		Oogst-methode	Gewicht vers blad in kg
A	zaailing	2	stumpen	0,3	59	pluk	1,3
B	zaailing	2 $\frac{1}{2}$	stumpen	0,5	37	snoei	1,1
C	zaailing	3	stumpen	0,5	32	snoei	1,1
D	zaailing	3 $\frac{1}{2}$	snoei	1,1			
E	zaailing	5 $\frac{3}{4}$	snoei	1,1	16	pluk	1,3
F	ent	3	snoei	2,0	16	pluk	1,6
G	oculatie	3	snoei	2,0	16	pluk	2,6
H	oculatie	3 $\frac{3}{4}$	snoei	2,5	7	pluk	0,65
I	oculatie	3 $\frac{3}{4}$	pluk	2,0	7	pluk	1,5

Bij 3000 bomen per ha is de totale opbrengst dus 6000 kg blad. Het technisch te winnen percentage olie op ca 1,6 stellend, komt men tot een productie van bijna 100 kg zuivere olie per jaar. Het moet echter mogelijk worden geacht onder gunstige condities tot hogere producties te komen.

LITERATUUR.

MEIJER, TH. H., The essential oil from the leaves of *Clausena anisata* Hook. f., *Recueil des Travaux Chimiques des Pays-Bas* 66, 6 (1947): 395-400.