

Das Manihot-Öl kann man in die Klasse der trocknenden Öle einreihen. Es ergab bei der Probe nach Livache nach achttägigem Stehen eine Gewichtszunahme von 7,69%. Beim Bromieren in ätherischer Lösung wurde ein Niederschlag von Hexabromglyceriden nicht erhalten.

Die Fettsäuren waren in festem Zustande von hellgelber Farbe, in geschmolzenem von goldgelber Farbe. Beim Bromieren nach der Methode von Farnsteiner wurde eine große Menge von in kaltem Petroläther unlöslichem Rohbromid erhalten, dessen Schmelzpunkt bei 115° lag; es löste sich vollständig beim Auskochen mit Äther. Es dürfte somit nur aus Linolsäuretetrabromid bestehen, dem vielleicht Spuren von Linolensäurehexabromid beigemischt waren. Nach Fendler und Kuhn bestehen die Fettsäuren zu 10,97% aus festen (Schmelzpunkt: 54°) und zu 89,03% aus flüssigen Fettsäuren (Jodzahl: 163,6); Rideal und Acland fanden 88,9% flüssige Fettsäuren mit einer Jodzahl von 162,5.

Mit dem Bellier'schen Reagens auf Pflanzenöle ergab das Manihot-Öl eine tiefblaue Färbung.

Wegen seiner trocknenden Eigenschaften ist das Manihot-Öl technisch für die Firnisfabrikation brauchbar. Nach Rideal und Acland trocknet es ziemlich schnell ein, wobei eine zähe, elastische und hellfarbige Haut resultiert. Als spezifisches Merkmal geben diese Autoren ferner an, daß unraffiniertes Öl beim Erhitzen mit Manganresinat (1—2%) eine schöne Rosafärbung hervorruft.

Der Ceara-Kautschukbaum ist heimisch in der Provinz Ceara, ist aber von dort nach fast allen Tropenländern der alten Welt überführt und mit gutem Erfolge angepflanzt worden. Für Zwecke der Kautschukgewinnung ist er namentlich auf einer großen Anzahl Plantagen in Deutsch-Ost-Afrika angebaut.

Untersuchungen fettreicher Früchte und Samen unserer Kolonien.

„Mabula Pansa“.

Von

H. Wagner und J. Muesmann.

Mitteilung aus dem Staatlichen Chemischen Untersuchungs-Amte für die
Auslandsfleischbeschau zu Duisburg.

Die deutschen Kolonien besitzen eine große Anzahl Pflanzen, deren Samen bzw. Früchte sehr reich an Fett sind; sie dürften ihres Fettgehaltes wegen für die deutsche Fettindustrie noch von Wichtigkeit werden. Über die Zusammensetzung und Art dieser Fette ist verhältnismäßig wenig bekannt geworden. Gearbeitet haben hierüber u. a. Fickendey¹⁾, Krause²⁾, K. Wedemeyer³⁾ und vor allem Cl. Grimme⁴⁾, der eine große Anzahl seltener und zum Teil unbekannter Früchte

¹⁾ Tropenpflanzer 1910, 29 usw.

²⁾ Chem. Revue ü. d. Fett- u. Harz-Industrie 1907, 2, 35 usw.

³⁾ Tropenpflanzer 1909, 281; 1910, 258 usw.

⁴⁾ Tropenpflanzer 1910, 297; Chem. Revue ü. d. Fett- u. Harz-Industrie 1912, 17, 157 bis 158 usw.

und Samen bzw. deren Fett auf ihre chemische Zusammensetzung hin untersuchte. Wir haben es auch unsererseits unternommen, derartig weniger bekannte Samen und Früchte des näheren zu untersuchen; durch Vermittelung des Reichskolonialamtes haben wir aus den verschiedensten deutschen Kolonien reiches Untersuchungsmaterial erhalten. Bis jetzt sind uns übermittelt bzw. in Aussicht gestellt worden:

Moringa oleifera (Togo),	Mankettinuß (Togo),
Coula edulis (Kamerun),	Aluwitis molucana (Samoa),
Canarium polyphyllum (Neu-Guinea),	Plukenetia canophora (Kamerun),
Pentadesma Kerstingii (Togo),	Butyrospermum Parkei (Kamerun und Togo)
Limonia Warneckeii (Togo),	Ölfrüchte: Sede, Ede, Afade, Dedug- bakui, Klode (Togo).
Rhizinodendron Rauthanii (Deutsch- Südwest-Afrika),	
Djavenuß (Togo),	

Als ersten Samen untersuchten wir Mabula Pansa, den wir teils vom Reichskolonialamte, teils von dem bekannten Afrikahause Wörmann in Hamburg zur Verfügung gestellt bekamen. Von dieser Firma erhielten wir folgende Angaben:

„Mabula Pansa stammt von meiner Niederlassung in Landana (Westafrika). Diese Frucht (Owalasamen oder Pauconüsse von *Pentaclethra macrophylla*) besteht zu 21,4% aus Schale und zu 78,6% aus Kern mit 36,5% Öl. Die Verseifungszahl des Öles ist 203,0, die Jodzahl 85,7 und der Erstarrungspunkt $+20^{\circ}$ C. Es ist mithin von butterähnlicher Konsistenz und nicht trocknend. — Dies ohne meine Verbindlichkeit.“

Die botanische Zentralstelle für die Kolonien am Kgl. Botanischen Garten und Museum zu Dahlem bei Berlin erteilte uns auf Anfrage folgende Auskunft:

„Die eingesandten Samen stammen von *Pentaclethra macrophylla*, einem Baum aus der Familie der Leguminosen, der im ganzen tropischen Westafrika, auch in Togo und Kamerun verbreitet ist. Besonders in den englischen und französischen Kolonien pressen die Eingeborenen ein Öl aus den Samen, das als Owalasamenöl bekannt ist. Es schmeckt zuerst süßlich, dann bitter, enthält viele Fettsäuren von hohem Schmelzpunkt, sodaß es für die Kerzenfabrikation von Wert ist.“

In der uns zur Verfügung stehenden Literatur fanden wir die folgenden Angaben:

K. Wedemeyer¹⁾ „Über das Owala-Öl“: Die Owalasamen stammen von der Westküste Afrikas und haben die Form einer flachen Teichmuschel. Aus einem Kilo Samen ergeben sich im Durchschnitt 20,6% Schalen, 79,4% Fleisch. In dem Samen mit Schale waren vorhanden 30,4% Öl, mit Äthyläther extrahiert, und 39,3% Protein. In dem extrahierten Öle waren 3,63% freie Säure vorhanden, berechnet auf das mittlere Molekulargewicht der Fettsäuren des Owalaöles. Das extrahierte Öl war schwach gelblich, bei Zimmertemperatur flüssig, mit geringen Ausscheidungen, klar löslich in den bekannten Lösungsmitteln. Der Geschmack war angenehm, hinterher kratzend, der Geruch aromatisch, durch Raffination ließ sich ein feines, als Speiseöl brauchbares Öl darstellen, spez. Gewicht des Rohöles bei 25° C = 0,9119; bei Abkühlung auf $18-19^{\circ}$ C fanden bereits weiße, flockige Ausscheidungen statt, bei 14° wurde das Öl butterartig fest, sodaß dasselbe sich nicht mehr gießen ließ; bei $+8^{\circ}$ C ging die butterartige Masse in einen festen Brei über.

An Konstanten werden angegeben:

¹⁾ Chem. u. d. Revue, Fett- und Harz-Industrie 1906, 13, 210—211; diese Zeitschrift 1907, 14, 539.

Hehner'sche Zahl	95,6	Säurezahl	9,0
Reichert-Meißl'sche Zahl	0,6	Unverseifbares	0,54 %
Verseifungszahl	186,0	Fettsäuren des Öles:	
Jodzahl	99,8	Erstarrungspunkt	52,1° C
Thermische Probe (Maumené)	100,0	Schmelzpunkt	53,9°
Refraktometerzahl (bei 40°)	59,2	Sättigungszahl	185,7
Acetylzahl	37,1		

Eine weitere Angabe besagt folgendes¹⁾:

Das untersuchte Produkt bestand aus großen, flachen, mit einer harten, braunen Schale versehenen Samen. Sie waren 1,5–2,7 engl. Zoll lang, 1,2–1,8 engl. Zoll breit und 0,3–0,4 Zoll dick. Die frischen Kerne der Bohnen sind weich und weiß; von den zur Untersuchung gelangten war ein Teil bereits verdorben. Bei den Bohnen machen die harte Schale 20,7 % aus und die Kerne 79,3 %; der Gesamtölgehalt der Bohnen beträgt 31,2 %, der Ölgehalt der Kerne (d. h. Bohnen, von der harten Samenschale befreit) 39 %. Es wurde das durch Extraktion aus einer Durchschnittsprobe erhaltene Öl sowie das aus unversehrten Samen untersucht.

Bestimmung	Durchschnittsprobe des Öles	Öl aus unversehrten Samen
Farbe	gelblichbraun	hellgelb
Geruch	stechend	etwas stechend
Spez. Gewicht bei 100°	0,8627	0,8637
Erstarrungspunkt	+5° C	+8° C
Verseifungszahl	182	185
Säurezahl	10,0	4,6
Jodzahl	94,4	94,3
Hehner'sche Zahl	95,7	94,2
Unverseifbares	0,27 %	—
Schmelzpunkt der Fettsäuren	53,4° C	52,4° C

Das Öl gehört zu den nicht trocknenden Ölen. Der stechende Geruch kann durch die gewöhnlichen Raffinationsmethoden nicht entfernt werden. Bei dem Versuch, die Bohnen zur Seifenfabrikation zu verwenden, stellten sich verschiedene Schwierigkeiten heraus, insbesondere mußten die Bohnen erst geschält werden, um nicht den braunen Farbstoff der Schale mitzubekommen. Nach einem von einer technischen Stelle abgegebenen Gutachten ist eine aus dem Öle hergestellte Seife schlecht und minderwertiger als Cottonölseife. Trotz des hohen Schmelzpunktes der Fettsäuren liefert das Öl eine ziemlich weiche Seife. Der beim Extrahieren des Öles gewonnene Kuchen besaß folgende Bestandteile:

Feuchtigkeit	12,9 %
Asche	3,5 % (enthaltend 22,6 % Phosphorsäure, P ₂ O ₅)
Protein	34,8 %
Rohfaser	6,6 %
Glykose	8,2 %
Kohlenhydrate (außer Zucker)	33,7 %

Hiernach besitzt das Mehl einen hohen Nährwert.⁴

Cl. Grimme²⁾ macht nähere Angaben über die botanischen Eigenschaften der Pflanze, die hier angeführt seien, da wir trotz unserer Bemühungen, darüber mehr zu erfahren, keinen Erfolg hatten.

¹⁾ Ölbohnen von Südnigeria (Owala-Bohnen) — Oil and Trades Journ. 31, No. 447/48; Chem. Rev. Fett- und Harz-Industrie 1907, 14, 218–220; diese Zeitschrift 1908, 15, 629.

²⁾ Chem. Revue über die Fett- und Harz-Industrie 1910, 17, 157–158.

„*Pentaclethra macrophylla*, zur Familie der Leguminosen gehörend, ist ein mächtiger Baum der eigentlich an der ganzen Westküste Afrikas vorkommt. So findet er sich in Senegambien (Casamance), im Bayotteland (Kandiola und Candi), in Rio Nunez, Fernando Po, Kamerun, auf den Prinzeninseln, auf St. Thomas, in Französisch-Guinea, an der Elfenbeinküste und vielen anderen Plätzen. Von den vielen Eingeborennamen, die naturgemäße Folge seines verbreiteten Vorkommens, seien nur einige erwähnt: Owala (Gabun), Opachala (Sousoulund), Panza (Kongo) und Nulla Panza (Angola).

Der Baum, der gewaltige Dimensionen erreicht, hat doppelt gefiederte Blätter, seine Blütezeit ist im Juli und August. Die Blüten sind weißlich gelb und stehen in verlängerten rispig angeordneten Ähren. Die Fruchtreife ist im Dezember. Die Frucht ist eine mächtige Hülse, schiefl, am Grunde verschmälert, flach zusammengedrückt und besteht aus 2 lederartig-holzigen Klappen, die sich beim Aufspringen elastisch zurückrollen und so die 6—7 großen Samen weit fortschleudern. Die Samen sind 7—8 cm lang, etwa 5 cm breit, kastanienbraun, plattgedrückt, oval und an ihrer Anheftungsstelle zugespitzt. Im Durchschnitt wiegen sie 15—20 g. Die Samenschale ist lederig und zeigt wenig hervortretende, großmaschige Netzadern. Die olivengrünen Samenlappen werden von den Eingeborenen gegessen.“

Die von Grimme bestimmten Werte weichen von den vorher angeführten mehrfach ab; er fand:

„A. Samen: 21,4% Schale; 78,6% Endosperm oder Kern, in diesem 36,5% Öl, auf ganzen Samen berechnet 28,72%.

B. Fett:	Fettsäuren:
Spez. Gewicht bei 15° 0,9259	Hehner'sche Zahl 91,85
Erstarrungspunkt: bei 20° C butterartig; bei 5—7° C fest.	Schmelzpunkt 58—59°
Brechungsindex 1,4728 (30°)	Brechungsindex 1,4647
Säurezahl 9,2	Sättigungszahl 192,7
Verseifungszahl 203,0	Jodzahl 92,6
Jodzahl 85,7	Mittleres Molekular-Gewicht . . . 291,5
Unverseifbares 3,17%	

Der Extraktionsrückstand enthält 52,21% Protein.“

Im weiteren werden wir unsere Befunde gegenüberstellen. Die Samen sind von flachnierenförmigem, teils muschelähnlichem Aussehen, dunkelbraun, von glatter, schwachgefurchter Oberfläche.

Wie aus den Abbildungen (S. 128) zu erkennen ist, besitzen die Samen nur eine dünne, dunkelbraune Schale. Der Kern besteht aus den sehr großen, flachen Keimblättern, in welchen alle Nährstoffe aufgespeichert sind; die Farbe der Kerne ist im frischen gesunden Zustande gelblich, im älteren oder kranken braun bis schwarz. Die Kerne scheinen von tierischen und pflanzlichen Parasiten stark heimgesucht zu werden. Von den uns übersandten Samen waren etwa 83% gesund und etwa 17% krank oder durch tierische Parasiten beschädigt. Im Durchschnitt wogen 100 Stück etwa 1320 g, davon fielen auf die Kerne 1065 g = etwa rund 81%, auf die Schalen 255 g oder rund 19%. Die Länge der Samen schwankt zwischen 3—8 cm, die Breite zwischen 2,5—6 cm und die Dicke zwischen 0,6—2 cm. Das Gewicht der kleinsten Samen beträgt rund 7 g, das der größten rund 20 g. Der Wassergehalt betrug 7,48%, der Aschegehalt der lufttrocknen Kerne 2,23%, mit einem Phosphorsäuregehalt von 0,45%, berechnet auf Kerne. Die Schalen enthielten 4,11% Mineralbestandteile. Der Rohfasergehalt der Samenkerne wurde nach J. König bestimmt, und zwar wurden in den vom Fett befreiten Kernen 9,39% gefunden, was auf fett-

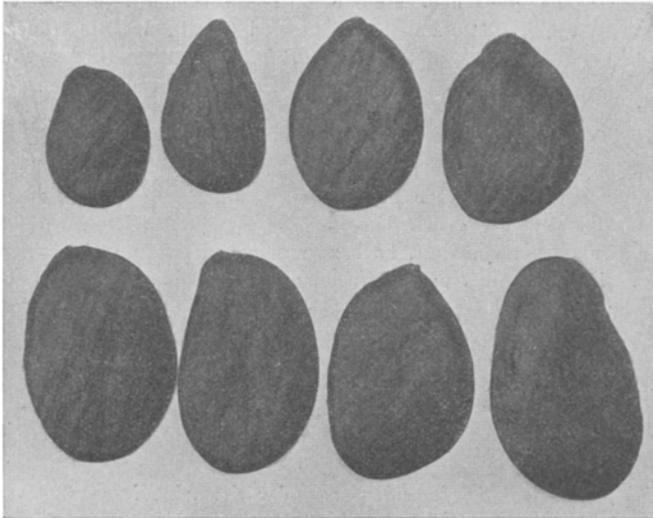


Fig 1.
Samen verschiedener Größe.

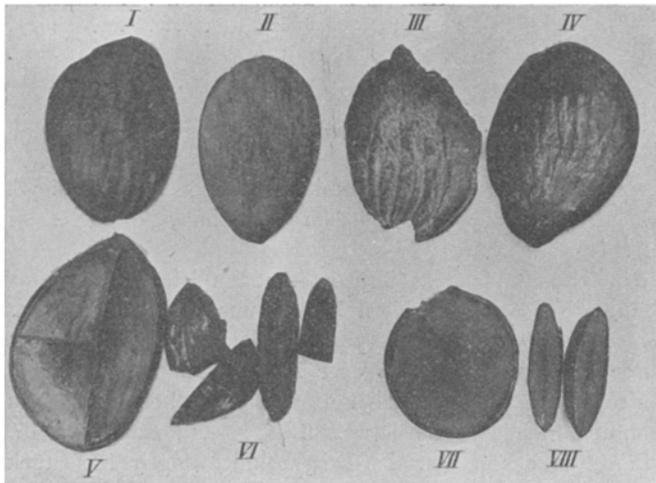


Fig. 2.
I: Dunkeler, kranker Samenkern;
II: heller, gesunder Samenkern;
III und IV: Schalen;
V und VI: Kranker Samenkern im Durchschnitt;
VII und VIII: Gesunder Kern im Durchschnitt.

haltige Samen berechnet 4,71% ergibt. Der nach Kjeldahl bestimmte Stickstoffgehalt ergab, auf fettfreie Substanz bezogen, 9,36%, auf fetthaltige 4,68%. Auf Protein berechnet, wurden also 58,5% in der fettfreien und 29,3% in der fetthaltigen Substanz gefunden. Die entfetteten Rückstände bzw. die bei einer technischen Ölgewinnung zurückbleibenden Preßkuchen würden daher ein gutes Futtermittel abgeben, vorausgesetzt, daß die Unschädlichkeit derselben für Tiere erwiesen würde. Der Geschmack des entfetteten Kernpulvers ist ein etwas süßlicher ohne bitteren Nachgeschmack. Wir hatten leider keine Mittel zur Verfügung, um Fütterungsversuche anstellen zu können und auch das Reichskolonialamt konnte für diesen Zweck keine Unterstützung gewähren. Späterhin gedenken wir aber eine Anzahl solcher Versuche mit den Rückständen der verschiedensten Samen und Früchte gesondert anzustellen und werden dann hierauf zurückkommen.

Aus den gesunden trockenen Kernen ließen sich mittels Äthers 49,8% Fett extrahieren, was auf die ganzen Samen bezogen 40,2% ausmacht. Das gewonnene Öl ist bei Zimmertemperatur durch ausgeschiedene feste Fettsäureglyceride getrübt. Bei etwas höherer Temperatur wird es klar und besitzt dann eine rein gelbe Farbe. Der Geschmack war, durch viel freie Fettsäuren bedingt, ein stark kratzender, nach dem Reinigen mit Alkali ein milder mit einem geringen bitteren Nachgeschmack. Das zur chemischen Untersuchung bei 105° getrocknete und filtrierte Öl ergab die in nachstehender Tabelle angeführten Werte:

Konstanten	Rohöl	Gereinigtes Öl
Spez. Gewicht bei 15°	0,9164	0,9208
Refraktometerzahl	56,6	57,4
Säuregrad	20,4	0,3
Verseifungszahl	181,9	181,5
Jodzahl	99,5	101,2
Reichert-Meißl'sche Zahl	6,5	0,6
Polenske'sche Zahl	0,5	—
Acetylzahl	20,6	—

Auffallend ist bei diesen Werten die relativ hohe Reichert-Meißl'sche Zahl des Rohöles.

Die angestellten Farbenreaktionen nach Baudouin, Soltien und Halphen fielen negativ aus. Die Reaktion nach Bellier ergab nach 5 Sekunden eine schwarzgrüne Färbung, die bald darauf ins Rotbraune überging. Aus dem mit Brom behandelten Ölen konnte kein Hexabromid abgeschieden werden; Linolensäure dürfte also nicht vorhanden sein. Bei der Elaidinprobe wurde das Öl nach längerem Stehen fest.

Im folgenden stellen wir die bei der Untersuchung der abgeschiedenen Fettsäuren ermittelten Werte zusammen:

Schmelzpunkt	56,5—57,5° C
Erstarrungspunkt	55,2°
Neutralisationszahl	185,7
Mittleres Molekulargewicht	302,4
Jodzahl	106,3
Jodzahl der flüssigen Fettsäuren	143,5—144,1

Die Refraktometerzahl wurde wegen des hohen Schmelzpunktes nicht bestimmt.

Das berechnete hohe mittlere Molekulargewicht ließ auf das Vorhandensein einer hochmolekularen Fettsäure schließen. Bei einer eingehenderen Untersuchung der ab-

geschiedenen Fettsäuren wurde festgestellt, daß rund 25% einer festen gesättigten Fettsäure und rund 43% flüssige ungesättigte Säuren vorhanden waren, berechnet auf angewandtes Öl. Die über die Bleisalze durch mehrfaches Umkrystallisieren aus Benzol von den flüssigen gereinigte feste Fettsäure wurde noch mehrmals aus 96%-igem Alkohol gereinigt, bis der Schmelzpunkt der aus der Mutterlauge erhaltenen Krystalle gleich dem des gereinigten Produktes war. Der konstante Schmelzpunkt der Fettsäure war 80,5—81°, der Erstarrungspunkt lag bei 76°. Die Säure krystallisiert in Schuppenform von perlmutterähnlichem Glanze und ist in Äther, Benzol, Schwefelkohlenstoff löslich; schwer in kaltem Alkohol und Petroläther, ziemlich leicht in heißem Alkohol. Die mit der Säure angesetzte Jodzahlbestimmung ergab 0,013, ein Beweis dafür, daß die Fettsäure frei von ungesättigten Säuren war. Von dieser hochschmelzenden Säure wurden zur näheren Identifizierung verschiedene Verbindungen dargestellt, sowohl Salze wie Ester. Die Kalium- und Natriumsalze bilden in Wasser lösliche, aus Alkohol wenig krystallinisch sich abscheidende Verbindungen. Das mehrfach aus Benzol in Siedehitze umkrystallisierte Bleisalz bildet drusenförmige Konglomerate von feinen Nadeln. Es schmilzt bei 117—118° und erstarrt bei 113—114°. Das Silbersalz zersetzt sich beim Erhitzen und läßt daher keinen Schmelzpunkt erkennen. Es wurde erhalten durch Lösen der vollkommen reinen Säure in einer größeren Menge Alkohol, Hinzufügen von überschüssigem konzentriertem Ammoniak, um fettsaures Ammonsalz zu erhalten, und Wegdampfen des nicht benötigten Ammoniaks. Diese Lösung wird mit Silbernitratlösung versetzt und nach einiger Zeit das ausgeschiedene Silbersalz abfiltriert und auf Tonscherben getrocknet. Sowohl das Blei- wie das Silbersalz wurden auf ihren Gehalt an Metall untersucht, und zwar enthielt das Bleisalz 21,97% Blei, das Silbersalz 22,71% Silber.

Die Neutralisationszahl der Säure betrug 148,7, woraus sich ein mittleres Molekulargewicht von 376,7 berechnet.

Weiterhin wurden die Methyl- und Äthylester dargestellt; die Säure wurde mit dem betreffenden Alkohole und der nötigen Menge Schwefelsäure am Rückflußkühler etwa 1 Stunde erhitzt, das Reaktionsprodukt in ein mit kaltem Wasser gefülltes Becherglas gegossen, abfiltriert und bis zum gleichbleibenden Schmelzpunkte aus Alkohol umkrystallisiert. Der Schmelzpunkt des Methylesters war 57,5°, sein Erstarrungspunkt 55,5°; der Schmelzpunkt des Äthylesters war 55—56°, sein Erstarrungspunkt 53,5—54°. Beide Ester bildeten kleine schuppenförmige, perlmutterglänzende Blättchen. Aus den gefundenen Werten konnte angenommen werden, daß es sich im vorliegenden Falle um Lignocinsäure handeln könnte, eine hochmolekulare Säure von der Formel $C_{24}H_{48}O_2$, deren Glycerid bis jetzt, soweit uns bekannt, nur in geringerer Menge im Arachisöl gefunden worden ist. Ausgeführte Elementar-Analysen bestätigen diese Annahme.

0,2082 g angewandte Säure gaben bei der Verbrennung 0,5962 g Kohlensäure und 0,2476 g Wasser.

Bei der Verbrennung des Äthylesters $C_{24}H_{47}O_2 \cdot C_2H_5$ wurden aus 0,2346 g Substanz 0,6794 Kohlensäure und 0,2694 g Wasser erhalten.

Zur besseren Übersicht seien die berechneten und die gefundenen Werte einander gegenübergestellt:

Bestimmung:	Berechnet	Gefunden
Neutralisationszahl	152,3	148,2
Mittleres Molekulargewicht	368,4	376,7
Blei im Bleisalz	21,97 %	21,50 %
Silber im Silbersalz	22,71 „	22,47 „
Kohlenstoff in der Säure	78,18 „	78,10 „
Wasserstoff in der Säure	13,13 „	13,31 „
Kohlenstoff im Äthylester	78,70 „	78,98 „
Wasserstoff im Äthylester	13,25 „	12,85 „

Lewkowitsch¹⁾ gibt für Lignocerinsäure und ihre Ester folgende Werte an, denen die von uns gefundenen nochmals beigefügt sind.

	Nach Lewkowitsch	Von uns gefunden
Schmelzpunkt der Säure	80,5°	80,5—81°
„ des Äthylesters	55°	55—56°
„ „ Methylesters	56,5—57°	57°

Die gefundenen Werte stimmen also mit den berechneten und bereits früher festgestellten soweit überein, daß die in Frage stehende Säure als Lignocerinsäure angesprochen werden darf.

Die Menge der in dem Fett von Mabula Pansa enthaltenen unverseifbaren ätherlöslichen Bestandteile wurde nach A. Bömer bestimmt und als Rohphytosterin gewogen = 0,62%. Reinphytosterin vom Schmelzpunkt 140,8° wurden 0,21% gewonnen, dessen Acetat den Schmelzpunkt 132,4° zeigte.

Zum Schlusse sei der Verwendungsmöglichkeit gedacht. Da das Fett in den Herkunftsländern von den Eingeborenen als Nahrungsmittel benutzt wird, so dürfte kein Grund vorliegen, es aus unserer Nahrungsmittelindustrie fern zu halten. Den etwas bitteren Nachgeschmack des nur in kleinem Maße im Laboratorium gereinigten Öles zu entfernen, dürfte der heutigen Fettindustrie kaum schwer fallen. Aufklärung müßte auch noch über die Verdaulichkeit des Fettes gebracht werden, wie überhaupt Versuche mit derartigen Fetten stets in der Praxis gemacht werden sollten. Wenn, wie durch Versuche festgestellt worden sein soll, das Fett sich nicht zur Seifenfabrikation eignet, so wäre vielleicht wegen des hohen Schmelzpunktes der Fettsäuren eine Verwendung in der Kerzenindustrie möglich, falls sich die Gewinnungskosten und Frachten nicht zu hoch stellen werden.

¹⁾ Lewkowitsch, Chemische Technologie u. Analyse der Fette, Öle u. Wachse 1905, 1, 105.