

Über Samen und Samenöl von *Kickxia elastica* und *Manihot Glazcovii*.

Von

H. Sprinkmeyer und A. Diedrichs.

Mitteilung aus dem Staatlichen Chemischen Untersuchungsamte für die
Auslandsfleischbeschau zu Goch.

1. *Kickxia elastica*.

Die Frucht der der Familie der Apocynaceen angehörenden *Kickxia elastica* (*Funtumia elastica*) besteht aus zwei spreizenden, bis 15 cm langen Balgkapseln mit vielen Samen. Der Samen ist von langer, meist plattgedrückter, spindelförmiger Form, leicht S-förmig gebogen und an den Enden zugespitzt. Die Länge desselben beträgt etwa 15—17 mm, der Durchmesser an der breitesten Stelle etwa 2 mm; an einer Seite des Samens erstreckt sich eine Längsfurche von einem Ende bis zum anderen. Der Samen wird von einem dünnen, etwa 4—5 cm langen, braunen Stielchen getragen, von dessen ganzer Länge seidenartige, glänzende Haare ausgehen. Vom unteren Ende des Stielchens ausgehende Seidenhaare erreichten nach unseren Messungen eine Länge bis zu 8 cm. Das Ganze bildet eine Art Granne und dient dem Samen als Flugapparat.

Was das Gewicht der von uns untersuchten, aus Kamerun stammenden Samen anbelangt, so wogen 1358 gesunde, fehlerfreie Samenkörner 45,346 g; auf das einzelne Exemplar entfallen somit 0,0334 g. Die Samenschale ist nur Bruchteile eines Millimeters dick, an der Außenseite längsgerillt und von rostbrauner Farbe; die Innenseite ist wachsartig durchscheinend. Das Verhältnis von Samenschale zu Samenkern betrug 56:44. Der Samenkern ist von weißer Farbe und intensiv bitterem Geschmack.

In der nachstehenden Tabelle ist die Zusammensetzung des Samens, sowie die des Kerns und der Schale angegeben; erwähnt sei, daß die Werte für den Samen und den Samenkern analytisch bestimmt worden sind, während sie für die Samenschale unter Zugrundelegung des oben angegebenen Verhältnisses von Schale zu Kern und der erhaltenen Werte für Samen und Kern rechnerisch ermittelt sind.

	Natürliche Substanz			Trockensubstanz		
	Samen	Samenkern	Samenschale	Samen	Samenkern	Samenschale
Wasser	8,60 %	5,50 %	11,04 %	—	—	—
Ätherextrakt	23,16 „	54,80 „	7,23 „	30,81 %	57,99 %	8,13 %
Protein	18,09 „	20,32 „	16,34 „	19,79 „	21,50 „	18,37 „
Asche	2,94 „	3,91 „	2,18 „	3,22 „	4,14 „	2,45 „
Stickstofffreie Extrakt- stoffe + Rohfaser	4221 „	15,47 „	63,21 „	46,18 „	16,37 „	71,05 „

Für die Gewinnung des Öles wurde der Samen fein gemahlen; aus dem Mahlgut wurde teils durch Extraktion mittels Äthers teils durch Pressung bei etwa 70° das Öl gewonnen. Außerdem haben wir vollständig von der Samenschale befreite Samenkerne mit Äther extrahiert. Sämtliche gewonnenen Ölproben waren von goldgelber Farbe und eigentümlichem Geruch, der an den des Löwenzahns (*Taraxacum*) lebhaft erinnerte. Der Geschmack des Öles war bitter, jedoch nicht in dem Maße, wie ihn die Samen aufwiesen. Während wir uns mit der Untersuchung des Öles befaßten,

erschien eine Abhandlung von Rideal und Acland: „Die Untersuchung der Öle von *Manihot Ceara* und *Funtumia elastica* und ein Vergleich ihrer Eigenschaften mit Lein- und Hevea-Ölen“¹⁾.

Diese Autoren führen den bitteren Geschmack des Öles auf die Gegenwart eines Alkaloids zurück; sie fanden nach der Methode von Dragendorff einen Extrakt von 0,11 % des angewendeten Öles; nach ihnen sollen die Samen auch ein cyanogenetisches Glykosid in ziemlich großer Menge enthalten. Hierzu sei bemerkt, daß wir in dem Samen nach Behandlung mit verdünnten Säuren durch die bekannten Reaktionen Blausäure nicht haben feststellen können.

Die nachfolgende Tabelle enthält die bei den verschiedenen Proben ermittelten Konstanten; zum Vergleich haben wir die von den vorgenannten Autoren festgestellten Werte mitaufgeführt.

a) Öle.

Konstanten usw.	Untersucht von			
	Sprinkmeyer und Diedrichs			Rideal und Acland
	Durch Ätherextraktion des Samens gewonnen	Durch Pressung des Samens gewonnen	Durch Ätherextraktion des Samenkernes gewonnen	Durch Petrolätherextraktion des Samens gewonnen
Spez. Gewicht bei 15° C	0,9327	0,9315	—	0,9320
Refraktion bei 40°	68,8	69,3	68,2	—
„ „ 25°	77,3	77,7	76,7	—
Refraktionsindex bei 15°	—	—	—	1,4788
Jodzahl	130,9	131,8	130,4	138,0
Verseifungszahl	179,6	179,0	181,9	185,0
Reichert-Meißl'sche Zahl	0,66	—	—	0,66
Polenske'sche Zahl	0,30	—	—	—
Hehner'sche Zahl	95,95	95,95	95,90	94,0
Säuregrad	5,95°	3,66°	7,10°	—
Säurezahl	3,33	2,05	3,98	2,65
Freie Fettsäuren = Ölsäure	1,68 %	1,63 %	2,00 %	—
Optisches Verhalten im 200 mm-Rohr	+ 0,8°	—	—	+ 0,7°
	b) Fettsäuren.			
Refraktion bei 40°	57,3	—	—	—
„ „ 25°	66,0	—	—	—
Jodzahl	139,7	—	—	—
Verseifungszahl	183,0	—	—	—
Molekulargewicht	312,0	—	—	—
Schmelzpunkt	25,2°	—	—	—
Erstarrungspunkt	23,0°	—	—	—

Das *Kickxia*-Öl gehört zu den trocknenden Ölen. Bei der Probe nach Livache konnte eine Gewichtszunahme von 9,53 % festgestellt werden. Beim Stehen setzt es geringe Mengen Schleimsubstanz ab. Beim Bromieren in ätherischer Lösung ergab das Öl nur 0,48 % Hexabromglyceride, deren Schmelzpunkt bei etwa 146° lag. Wegen der geringen Substanzmenge war eine Reinigung durch Umkrystallisation nicht möglich.

¹⁾ Analyst 1913, 38, 261.

Die Fettsäuren waren in festem Zustande von gelbbrauner, in geschmolzenem von rotbrauner Farbe. Beim Bromieren einer Lösung der Fettsäuren in Chloroform nach dem Verfahren von Farnsteiner ergab sich eine verhältnismäßig große Menge von in kaltem Petroläther unlöslichen Bromadditionsprodukten. Nach weiterer Reinigung ließen sich Linolsäuretetrabromid und Linolensäurehexabromid isolieren und durch ihre Schmelzpunkte indentifizieren. Nach Rideal und Acland soll das Öl 79,80 % flüssige Fettsäuren enthalten, deren Jodzahl 175,5 beträgt.

Mit dem Bellier'schen Reagens auf Pflanzenöle ergab das Kickxia-Öl keine Färbung. Das Öl zeigte insofern ein auffälliges Verhalten, als es beim Verseifen eine völlig klare Lösung gab, — die Gegenwart von nennenswerten Mengen an Unverseifbarem war demnach ausgeschlossen — die im Augenblicke der Neutralisation eine starke milchige Trübung hervorrief. Die Trübung konnte von Fettsäuren nicht herrühren, da sie sich durch Auswaschen mit heißem Wasser beseitigen ließ. Vielleicht ist dies eigentümliche Verhalten, das wir bislang noch niemals zu beobachten Gelegenheit hatten, durch die Gegenwart eines Alkaloids oder Bitterstoffes bedingt.

Wegen seines bitteren Geschmackes ist das Kickxia-Öl ohne weitergehende Reinigung zu Speisezwecken natürlich nicht zu verwenden; vor allem müssen physiologische Versuche die Unschädlichkeit des Öles beweisen. Wegen seines trocknenden Charakters dürfte es immerhin in der Lack- und Firnisfabrikation verwendbar sein.

Was die geographische Verbreitung des Kickxia-Baumes anbelangt, so wächst er in Westafrika von der Goldküste bis zum Kongo. In neuester Zeit wird er namentlich in Kamerun an Wegen und Flußläufen angebaut. Maßgebend hierfür war der Umstand, daß Kickxia elastica im Gegensatz zu den anderen Kickxia-Arten einen hervorragend brauchbaren Kautschuk liefert. In Kamerun erwartet man von dem Anbau der Kickxia elastica größere Erfolge hinsichtlich des Kautschuk-Ertrages als von den bisher zur Gewinnung des Kautschuks angebauten lianenartigen Landolphien.

Zum Schluß wollen wir nicht unerwähnt lassen, daß der Kickxia-Baum außer für Zwecke der Gewinnung von Kautschuk und Öl noch insofern von kommerzieller Wichtigkeit ist, als die Samenwolle zur Verwendung als Polstermaterial sehr geeignet ist. Sie muß zu diesem Zwecke durch entsprechende Behandlung von Stiel und Samen gereinigt werden. Versuche die nach dieser Richtung hin angestellt wurden, ergaben einen befriedigenden Erfolg. Bislang scheint man dieser Verwendungsart nur wenig Aufmerksamkeit geschenkt zu haben. Immerhin dürfte die Kickxia-Wolle dieselbe Beachtung verdienen, wie die sogenannten Pflanzenseiden.

2. Manihot Glazcovii.

Der Ceara-Kautschukbaum, Manihot Glazcovii Müll. Arg., ist ein Baum aus der Familie der Euphorbiaceen mit rötlich-grauer Rinde, von der sich silberweiße Querstreifen in ähnlicher Weise wie bei unserer Birke loslösen. Er trägt langgestielte, tiefingerteilige, schildförmige Blätter und unansehnliche Blüten. Die Frucht ist eine dreifächerige, fast kugelige, 2—3 cm große Kapsel, welche mit 3 Längsschlitz aufspringt. Sie enthält in jedem Fach einen zumeist gescheckten, sehr harten und dickschaligen Samen, die sogenannte Manicoba-Nuß. Die Samen sind von mandelförmiger Gestalt, im Mittel etwa 16 mm lang, 13 mm breit und 8 mm dick. Als Durchschnittsgewicht eines einzelnen Exemplars — die Nüsse stammten aus Kamerun — wurden 0,828 g ermittelt. Das Verhältnis von Samenkern zu Samenschale betrug 27,5:72,5. Fendler und Kuhn¹⁾, die sich ebenfalls mit der Untersuchung der

¹⁾ Chem. Rev. Fett- u. Harz.-Ind. 1906, 13, 34; diese Zeitschrift 1906, 11, 632.

Manicobanüsse und deren Öl beschäftigten, fanden ähnliche Werte; Rideal und Acland¹⁾ dagegen geben als Gehalt an Kernen 45,3%, als Gehalt an Schalen 54,7% an. Letztere trennten Schalen und Kerne in der Weise, daß sie die Samen in einem Mörser bezw. einer Zerkleinerungsmaschine zerkleinerten und dann Schalen und Kerne durch Sieben voneinander trennten. Diese Trennungsmethode kann natürlich auf Genauigkeit keinen Anspruch erheben. Die Samenschale ist holzig, hart und fest; ihre Dicke beträgt etwa 1,5—2 mm; die Innenseite der Schale ist mit einer weißen, dünnen Haut ausgekleidet. Der hinsichtlich der Form dem Samen entsprechende Samenkern ist von gelblichweißer Farbe; sein Gewicht betrug im Mittel 0,280 g.

Die Zusammensetzung des Samenkerns ist folgende:

	Natürliche Substanz	Trockensubstanz
Wasser	6,59%	—
Ätherextrakt	50,16 „	53,70%
Protein	28,59 „	30,61 „
Asche	5,47 „	5,86 „
Stickstofffreie Extraktstoffe + Rohfaser	9,19 „	9,83 „

Zur Gewinnung des Öles wurde der Kern durch Mahlen zerkleinert und durch Äther extrahiert. Da uns nur eine beschränkte Anzahl Nüsse zur Verfügung stand, konnten wir Manihot-Öl durch Pressen in hinreichender Menge nicht gewinnen. Das extrahierte Öl war von goldgelber Farbe; Geschmack und Geruch waren angenehm nußartig. Die von uns und oben genannten Autoren ermittelten Konstanten haben wir in nachfolgender Tabelle zusammengestellt.

a) Öl.

Konstanten usw.	Untersucht von		
	Sprinkmeyer und Diedrichs	Fendler und Kuhn	Rideal und Acland
Spez. Gewicht 15° C	0,9242	0,9258	0,9238
Refraktion bei 40°	61,8	62,9	—
„ „ 25°	70,2	—	—
Jodzahl	117,6	137,0	135,0—137,0
Verseifungszahl	192,5	188,6	189,1
Reichert-Meißl'sche Zahl	10,66	0,70	0,44
Polenske'sche Zahl	0,50	—	—
Unverseifbares	—	0,90%	—
Hehner'sche Zahl	95,65	—	95,10
Säuregrad	3,10°	—	—
Säurezahl	1,74	2,18	0,625
Freie Ölsäure (%)	0,87	1,10	—
b) Fettsäuren.			
Refraktion bei 40°	47,3	—	—
„ „ 25°	55,4	—	—
Jodzahl	131,6	143,1	—
Verseifungszahl	202,6	200,1	—
Molekulargewicht	230,9	230,8	—
Schmelzpunkt	25,8°	23,5°	—
Erstarrungspunkt	23,5°	20,5°	—

¹⁾ Analyst 1913, 38, 261.

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 Linolsäuretribromid 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.