

DAS FETTE OEL DER SAMEN VON ISATIS TINCTORIA, L.

VON

ALPH. STEGER und J. VAN LOON.

Das fette Öl der Samen von *Isatis tinctoria* L. enthält neben den gesättigten Säuren als ungesättigte: Eruca-, Linol-, Linolen- und Ölsäure in ungefähr gleichen Mengen.

Einleitung. *Isatis tinctoria* (holländischer Name: Weede) ist ein zweijähriges bis ausdauerndes Kraut, das zu der Familie der Cruciferae gehört. Sie war schon eine Kulturpflanze der alten Welt und als Heilmittel bekannt. Der deutsche Name Färberwaid deutet schon auf die frühere Anwendung des aus den Blättern durch Gärung und Luftoxydation gewonnenen Indigoblau in der Färberei hin.

Die dünnen, $12 \times 5 \times 1.5$ mm messenden, blaugefärbten Früchtchen enthalten einen Samenkern ($1.5 \times 1 \times 1$ mm), dessen Gewicht ungefähr ein Drittel des Gewichtes der Frucht beträgt.

Gewinning des Öls. Die zerquetschten Früchtchen wurden mit Petroläther erschöpfend extrahiert und ergaben 9.8 % dunkelblaugrün gefärbtes Öl, das beim Aufbewahren bei Zimmertemperatur teilweise erstarrte. Eine weitere Extraktion des Rückstandes mit Äther ergab noch 0.3 % eines sehr dunkelgefärbten Materials, das nur sehr wenig Fettbestandteile enthielt und nicht weiter untersucht wurde.

Die Kerne enthalten also ungefähr 30 % Öl; sie sind aber nicht so leicht aus den Früchten zu gewinnen.

Der Extraktionsrückstand enthielt 17.8 % Rohprotein, 4.1 % Asche und 11.3 % Wasser.

Kennzahlen und Eigenschaften des Öls.

Jodzahl n. Wijs	133.0	Reichert-Meissl-Zahl	1.4
Rhodanjodzahl	95.6	Polenske-Zahl	0.54
Verseifungszahl	180.3	n_D^{70}	1.4588
Hydroxylzahl	15.3	$d_{78^\circ/4^\circ}$	0.8806
Säurezahl	9.9		

Das Waidöl gehört also zu den halbtrocknenden Ölen. Besondere ungesättigte Bindungen sind nicht vorhanden, weil die Jodzahl und

die Rhodanjodzahl bei Verlängerung der Einwirkungszeit der Halogenlösungen sich nicht ändern.

In der Literatur wird nur von Grimme¹⁾ eine Analyse eines Waidöls erwähnt; dieses Öl weicht in seinen Kennzahlen, besonders in der Ungesättigtheit, stark von dem von uns untersuchten ab.

Analyse des Öls.

Unverseifbares	2.7 %
Petrolätherlösliche Fettsäuren	90.4 %
Glycerolrest	3.9 %
Flüchtiges und Unlösliches	3.0 %

Eigenschaften der petrolätherlöslichen Fettsäuren.

Jodzahl n. W i j s	139.5	Säurezahl	191
Rhodanjodzahl	100.6	Mittl. Mol. Gewicht	294
n_D^{70}	1.4504	Gesätt. Säuren n. Bertram	9.4

Untersuchung der Gesamtfettsäuren.

Bei der Trennung nach Twitchell wurden 28.6 % der Gesamtfettsäuren als alkoholunlösliche Bleisalze erhalten. Die restlichen Säuren mit alkohollöslichen Bleisalzen bestanden praktisch nur aus Säuren der C₁₈-Reihe.

1. Die Säuren mit alkoholunlöslichen Bleisalzen wurden aus Aceton umkrystallisiert. Dabei wurde eine Verbindung mit den folgenden Eigenschaften isoliert:

n_D^{70}	1.4442
Schmelzpunkt	35.4°
Molekulargewicht	339 (durch Titration)

Bei Oxydation mit Permanganat in alkalischer Lösung wurde Dioxybehensäure erhalten: Schmelzpunkt 131°, Mischschmelzpunkt 131°, Molekulargewicht durch Titration 380.

Die isolierte Fettsäure ist also: *Erucasäure*.

Neben dieser Säure konnten noch Palmitin- und Stearinsäure, sowie das Vorkommen von höheren gesättigten Säuren nachgewiesen werden; die Menge der letzteren war aber für eine weitere Untersuchung zu gering.

2. In den Säuren mit alkohollöslichen Bleisalzen konnten nachgewiesen werden:

a. *Linolensäure 9, 12, 15*. Bromierung der Säuren in Ätherlösung ergab die Hexabromstearinsäure, Schmelzpunkt 185°, Mischschmelzpunkt 185°.

¹⁾ C. Grimme, Pharm. Zentralhalle 53, 1026 (1912); Chem. Rev. Fett. u. Harz Ind. 19, 105 (1912).

- b. *Linolsäure* 9, 12. Die ätherlöslichen Bromide wurden nach Verdampfung des Lösungsmittels mit Petroläther behandelt; dabei schied sich aber praktisch nur Hexabromstearinsäure ab. Deshalb wurden die petrolätherlöslichen Bromide entbromt und wieder in Ätherlösung bromiert, das Hexabromid (Schmelzpunkt 185°) entfernt und die löslichen Bromide nach Verdampfung des Äthers mit Petroläther behandelt. Erst jetzt gelang es uns neben etwas Hexabromid eine geringe Menge des Tetrabromids, Schmelzpunkt 114° , Mischschmelzpunkt 114° , Molekulargewicht durch Titration 605, nachzuweisen.
- c. *Ölsäure* 9. Nach Entbromung der petrolätherlöslichen Bromide wurden die erhaltenen Fettsäuren mit alkalischer Permanganatlösung oxydiert. Dabei wurde die Dioxystearinsäure, Schmelzpunkt 130° , Mischschmelzpunkt 132° , Molekulargewicht durch Titration 318, erhalten.

Zusammensetzung der Gesamtfettsäuren.

Nach einer Hochvakuumdestillation der neutralen Äthylester der Gesamtfettsäuren konnten wir die folgende Zusammensetzung des Öles aus den Kennzahlen der erhaltenen Fraktionen berechnen.

Unverseifbares	2.7 %
Glycerolrest C_3H_2	3.9 %
Flüchtiges und Unlösliches	3.0 %
Gesamtfettsäuren 90.4 %	
Palmitinsäure	4.0 %
Stearinsäure	2.6 %
Höhere gesättigte Fettsäuren	1.9 %
Ölsäure 9	24.5 %
Erucasäure	18.8 %
Linolsäure 9, 12	16.9 %
Linolensäure 9, 12, 15	21.7 %

Das Waidöl ist also ein typisches Cruciferenöl, indem es einen gewissen Gehalt an Erucasäure sowie auch an Schwefelverbindungen besitzt. Es ist ziemlich ungesättigt (Jodzahl 133, s. O.), obwohl, wie Grimm e gezeigt hat, auch Öle von geringerer Ungesättigtheit vorkommen. Vielleicht, dass auch hier klimatologische Einflüsse sehr schwankende Gehalte an Linolen- und Linolsäure hervorrufen können, sodass nur zufälligerweise in diesem Öl, aus in Holland gewonnenen Samen, die ungesättigten Komponenten in ungefähr gleichen Mengen vorhanden sind.

Delft, *Laboratorium für die Technologie der Öle und Fette der Technischen Hochschule.*

(Eingegangen am 21. August 1941).