

429. v. Rechenberg: Gehalt der thierischen und Pflanzenfette an freien Fettsäuren.

[Landwirtschaftlich physiologisches Institut der Universität Leipzig.]

(Eingegangen am 15. Oktober.)

Von Fr. Hofmann¹⁾ wurde durch Untersuchungen von Menschenfett verschiedener Leichen festgestellt, dass frisches Fett schon freie Fettsäuren enthält, jedoch in sehr geringen Mengen. Er fand auf titrimetrischem Wege, dass je 100 g Menschenfett 0.004 g, 0.087 g und 0.001 g Kalhydrat neutralisierten. Aehnlich niedrige Werthe erhielt ich für Schweinefett und für Rindfett, nämlich
 für Schweinefett 0.008 g Kalhydrat
 und für Rindfett 0.001 g Kalhydrat auf 100 g Fett.

Das Fett wurde aus frischem noch blutwarmen Fettgewebe bei 50° C. ausgelassen und nach Zusatz von starkem Alkohol mit Barytwasser titriert.

Aus diesen Untersuchungen folgt, dass das in den thierischen Fettgeweben enthaltene Fett ein Neutralfett ist, mit verschwindend kleinen Mengen freier Fettsäuren.

Für die Pflanzenfette liegen bis jetzt noch keine direkten Bestimmungen der freien Fettsäuren vor, dagegen haben J. König und v. d. Becke auf Grund von Glycerinbestimmungen geschlossen, dass die Pflanzenfette zum grossen Theile aus freien Fettsäuren bestehen. König, Kiesow und Aronheim²⁾ fanden in einer Reihe von Pflanzenfetten nur 1.3 bis 6.5 pCt. Glycerin und v. d. Becke³⁾ 4.6 bis 6.4 pCt. Glycerin, während zur Neutralisation der in Frage kommenden fetten Säuren 8 bis 10 pCt. Glycerin erforderlich sind.

Sollten diese Beobachtungen sich bestätigen, so müsste der Gehalt an freien Fettsäuren einen wesentlichen Unterschied zwischen den thierischen und Pflanzenfetten bilden. Jedoch können Glycerinbestimmungen bis jetzt nicht einen derartigen Anspruch auf Genauigkeit erheben, dass aus ihnen abgeleitete Schlüsse zweifellos feststehen.

Ich habe deshalb eine Reihe von Oelsamen untersucht, die ich vom hiesigen landwirthschaftlichen Institut erhielt, theils der Samensammlung, theils diesjährigen und vorjährigen Ernten der Versuchsfelder, theils direkt den Versuchsfeldern des Institutes vor der Erntezeit entnommen.

¹⁾ Beiträge zur Anatomie und Physiologie als Festgabe Carl Ludwig zum 15. Oktober 1874 gewidmet, S. 184.

²⁾ Landwirtschaftliche Versuchsst. 1874, Bd. 17, S. 1.

³⁾ Zeitschr. f. analyt. Chem. Bd. 19, S. 291, 1880.

Die Samen wurden, etwa 30 g zu jeder Bestimmung, mit Bimssteinpulver fein verrieben und mit Petroleumäther kalt ausgezogen. Das Filtrat wurde in zwei dem Volumen nach bestimmte Theile getheilt, wovon in dem einen nach Zusatz einer genügenden Menge starken Alkohols die Säuremenge direkt acidimetrisch bestimmt wurde, während von dem anderen Theile nach Abdunsten des Petroleumäthers der Fettrest gewogen wurde, um dadurch den Fettgehalt der ersten Petroleumätherlösung zu erhalten.

Die Zahlen in nachfolgender Versuchstabelle drücken die Kalhydratmenge aus, welche 100 g Fett zu neutralisiren vermögen. Versuchsreihe 1 und 2 enthält die Bestimmungen von unreif geerntetem Samen. Die abgeschnittenen Pflanzen wurden 2—5 Tage zum Trocknen gelegt, bis die Samen eben enthüllt werden konnten, dann zur Hälfte sofort zur Untersuchung genommen, deren Resultate Reihe 1 angiebt, während die andere Hälfte, Reihe 2, in offener Schale aufbewahrt, 3—4 Wochen später zusammen mit den Samen der Reihe 3 untersucht wurde. Letztere waren im Zustande der Gelbreife von Seiten des landwirthschaftlichen Institutes geerntet und ausgedroschen, nachdem sie auf dem Felde die volle Reife erlangt hatten. Ausgenommen hiervon sind die beiden Mohnvarietäten, welche bis zur Todreife auf dem Felde standen. In Folge andauernd nasser Witterung hatte ein Theil von ihnen, und zwar vom weissen Mohn mehr als vom blauen, schon geringe Keime getrieben, dessen Entfernung mir nur unvollständig gelang.

Samen	diese jährig			vor jährig	5 bis 7jäh rig	über 10jäh rig
	1	2	3			
Rübsen, <i>Brassica rapa</i>	0.133	0.074	0.036	0.087	0.205	—
Raps, <i>Brassica napus</i>	2.137	0.138	0.032	0.087	0.542	—
Leindotter, <i>Camelina sativa</i>	2.070	—	0.324	0.313	0.676	—
Lein, <i>Linum usitatissimum</i>	—	0.445	0.053	0.167	0.425	—
Oelrettig, <i>Raphanus sativus chin.</i> . .	—	—	0.142	—	—	2.58
Mohn, <i>Papaver somniferum</i> } blauer	—	—	(0.743)	0.557	—	2.06
			(0.913)	—	—	—

Vorstehende Daten lehren Folgendes:

Aus den Reihen 1 und 3 geht hervor, dass der unreife Samen bedeutend grössere Säuremengen enthält, als der reife und aus den Reihen 1 und 2, dass in unreif geerntetem Samen trotz Loslösung von der Pflanze noch chemische Änderungen vor sich gehen, welche unter Abnahme des Gehaltes an flüchtigen und nicht flüchtigen Fettsäuren in einer weiteren Bildung von Neutralfetten bestehen. (Im Einklang mit einer Beobachtung von Schischkin, welcher im gleichen Falle eine Zunahme des Oelgehaltes constatiren konnte.)

Auf 100 g Fett enthielt

Raps (Reihe 1) nicht flüchtige Fettsäuren 2.044 g Kalhydrat
entsprechend, flüchtige 0.093 g

Raps (Reihe 2) nicht flüchtige Fettsäuren 0.101 g Kalhydrat
entsprechend, flüchtige 0.037 g

Raps (Reihe 3) nicht flüchtige Fettsäuren 0.029 g Kalhydrat
entsprechend, flüchtige 0.003 g

Auch über die physiologische Stellung der freien Fettsäuren in den Samen geben uns die Beobachtungen genügenden Aufschluss. Wir sehen, wie mit dem Reifen der Samen der Säuregehalt mehr und mehr bis schliesslich zu einem Minimum abnimmt, um dann während des Keimungsprocesses von Neuem anzusteigen, folglich haben wir die freien Fettsäuren in den reifen Samen nicht als Reservestoffe gleich den Neutralfetten aufzufassen, wie aus den Bestimmungen von König und v. d. Becke hätte gefolgert werden müssen, sondern als letzten Rest der Uebergangsglieder zu den Neutralfetten. Ihre Menge ist jedenfalls für den reifen Samen ein und derselben Art variabel, je nach dem Zeitpunkte der Ernte und je nach den Witterungseinflüssen auf den nachreifenden Samen. Sehr wahrscheinlich ist sie auch abhängig von der Constitution der Neutralfette, so dass ausgedehntere Untersuchungen wohl geringe Unterschiede im Fettsäuregehalt für einzelne Samenarten finden werden.

In der Hauptsache haben meine Bestimmungen ergeben:

„Die Fette der Oelsamen ebenso von die in den thierischen Fettgeweben abgelagerten Fette sind Neutralfette und enthalten nur Spuren freier nicht flüchtiger und flüchtiger Fettsäuren, welche die Uebergangsresp. Zersetzungsstufen der Neutralfette repräsentiren.“

Hinsichtlich der Einzelheiten der Untersuchungen verweise ich auf die zu gleicher Zeit im Journal f. prakt. Chemie erscheinende Abhandlung.