

Ueber die Eiweisskörper verschiedener Oelsamen.

Von

H. Ritthausen.

Nachdem ich bereits im Jahre 1864 für den einen Bestandtheil des Weizenklebers: Gliadin (Pflanzenleim)¹⁾ und 1868 für Conglutin²⁾ (aus gelben Lupinen, süssen und bitteren Mandeln) gezeigt habe, dass diese Körper von wesentlich anderer Zusammensetzung sind, als Eiweiss und einen beträchtlich höheren Gehalt an N, — Gliadin 18,06% —, Conglutin ausserdem noch geringeren Gehalt an C: C = 50,83; N = 18,4% besitzen, ist erst in neuerer Zeit wieder von Sachsse³⁾, Weyl⁴⁾ und Ritthausen⁵⁾ für den Proteinkörper aus Paranüssen (*Bertholletia excelsa*), von Barbieri⁶⁾ für den der Kürbissamen und von Ritthausen für den der Samen von *Ricinus communis*⁷⁾ dargethan worden, dass alle die genannten Eiweisskörper den N-Gehalt von 18% und darüber, einen Gehalt an C von nur 51—52% haben. Die Zusammensetzung wurde gefunden:

	Gliadin.	Conglutin aus		Substanz aus Paranüssen.			
		gelb. Lupinen, süssen,	bittern				
		Mandeln.					
C	52,60	50,83	50,24	50,63	51,42	52,29	52,43
H	7,00	6,92	6,81	6,88	7,31	7,24	7,12
N	18,06	18,40	18,70 ⁸⁾	18,52 ⁸⁾	18,21	18,09	18,10
O	21,49	23,24	23,80	23,57	21,69	21,96	21,88
S	0,85	0,91	0,45	0,40	1,37	1,32	0,55
		nach Ritthausen.			nach Sachsse.		Ritt- Weyl. hausen.

1) Journ. f. prakt. Chem. 85, 193—212; 86, p. 257—265; 88, 141—151.

2) Journ. f. prakt. Chem. 103, 65—86.

3) Sachsse: Die Farbstoffe, Kohlenhydrate und Proteinsubstanzen p. 136.

4) Weyl: Zeitschrift für physiol. Chem. 1, 85—96.

5) Diese Zeitschr. 16, 301—305.

6) Journ. f. prakt. Chem. N. F. 18, 102—116.

7) D. Zeitschr. 19, 15—53.

8) D. Zeitschr. 18, 236—247.

	Subst. aus Kürbissamen.		Ricinussamen.	
C	51,31	51,36	51,66	51,31
H	7,49	7,58	6,97	6,90
N	18,15	17,86	18,15	18,43
O	22,50	22,66	22,29	22,39
S	0,55	0,54	0,93	0,97
	Nach Barbieri.		Nach Ritthausen.	

Wird durch diese neueren Untersuchungen die Meinung, dass die N-reichen Proteinkörper in Pflanzensamen, zunächst namentlich in den Oelsamen sehr verbreitet seien, auch wesentlich unterstützt, so erscheinen doch, bevor man über Vorkommen und Verbreitung derselben eine bestimmte Ansicht aussprechen kann, weitere Untersuchungen solcher Samen auf die Natur und Zusammensetzung der darin enthaltenen Eiweisskörper erforderlich; mit Rücksicht insbesondere auf gewisse praktische Zwecke, unter anderm der Berechnung der Eiweissmenge aus dem gefundenen N-gehalt der Samen, ist es unerlässlich, hierüber mehr und mehr ins Klare zu kommen.

Im Folgenden theile ich nun die Resultate einiger solcher Untersuchungen, zu welchen ich die Pressrückstände der Erdnuss — *Arachis hypogäa*, der Sesamsamen — *Sesamum indicum* —, der Rapssamen — *Brassica Napus* —, der Cocosnüsse und die frischen Samen von *Helianthus annuus* (Sonnenblume) verwandte, mit; die bezeichneten Pressrückstände werden als Viehfutter allgemein angewandt und enthalten sie nach der Art ihrer Entstehung die Eiweisskörper von der Beschaffenheit und Zusammensetzung, wie die ursprünglichen Samen. Bei diesen Untersuchungen war ich bemüht, wiederum zu erweisen, dass die von mir in vielen Fällen benutzte Methode der Darstellung von Proteinsubstanzen aus Samen — Auflösen in Wasser unter Zusatz sehr geringer Mengen Kali und Fällung mit verdünnter Säure — Körper von derselben Zusammensetzung liefert als die von Th. Weyl und Hoppe-Seyler empfohlene — Extraction mit 10% NaCl-lösung und Fällung mit Wasser und CO₂.

Ebenso stellte ich für die Substanz der Erdnuss-Pressrückstände Versuche über die Löslichkeit in CaO- und BaO-Wasser, sowie die Zusammensetzung der gelösten Materien an, da ich bei Untersuchung des Conglutins der Ricinus- und einiger andern Samen gefunden hatte, dass sich bedeutende Mengen Proteinsubstanz in

diesen Reagentien lösen und schon in den 1864 publicirten Mittheilungen über Gliadin (Pflanzenleim) des Weizenklebers dessen grosse Löslichkeit in Kalk- und Barytwasser von mir hervorgehoben worden ist¹⁾.

I. Erdnuss, Samen von *Arachis hypogaea*.

Das Rohmaterial bestand aus Pressrückständen geschälter Samen und bildete weisse, dichte feste Stücke; die N-Bestimmung (volumetrisch) ergab den Gehalt an N von 7,82% oder 43,01% Proteinsubstanz. In durch Stossen im Mörser erhaltenem Pulver liessen sich unter dem Mikroskop grosse Mengen kleiner runder oder länglich runder durchsichtiger Körner erkennen, — neben zahlreichen Stärkekörnchen, Krystalloide wurden nicht beobachtet. Dasselbe ergab die mikroskopische Untersuchung eines mittelst Aether abgeschlemmten feinen Mehls, das Klebermehl genannt sein mag, ohne damit ausdrücken zu wollen, dass es nur aus Proteinkörnern bestehe.

Zur Darstellung der Proteinverbindung wurde das feingepulverte Rohmaterial in allen Fällen vorher mit Aether entfettet. Die im Aether suspendirten feinen weissen Körner und Fasern wurden mit diesem abgegossen, durch Decantiren, Waschen mit absolutem Alkohol und Trocknen über $\text{SO}_4 \text{H}_2$ als feines weisses Mehl, Klebermehl, gewonnen. Dies Klebermehl enthielt lufttrocken 10,18% N (volumetr. bestimmt), trocken (bei 120°) 11,3% N.

Zumeist diente die mit Aether an Fett erschöpfte Masse, von welcher eine geringe Menge Klebermehl abgeschlemmt war, zur Gewinnung der dargestellten Präparate.

1. Extraction mit Wasser unter Zusatz geringer Mengen Kalihydratlösung.

Auf 100gr lufttr. Substanz $2\frac{1}{2}$ Lit. Wasser von 4–5° R. und 4gr KHO in Lösung. Die Eiweisskörper lösen sich in kürzester Zeit in grosser Menge auf. Zur Gewinnung einer völlig klaren Lösung wird die nach etwa 2stündiger Einwirkung erhaltene Masse nach gutem Durchrühren auf eine Anzahl Faltenfilter vertheilt, bei niederer Temperatur filtrirt und der Rückstand unter Aufrühren

1) Journ. f. prakt. Chem. 88, 141–151.

mit Wasser gewaschen; oder sie wird durch Decantiren in niedriger Temperatur geklärt, bis eine sehr wenig trübe Lösung entstanden ist und diese dann abgehoben. Die auf die eine oder andere Art erhaltene Lösung wird unter Zusatz von Essigsäure oder Schwefelsäure bis zur sauren Reaction gefällt, der feinflockige Niederschlag, nachdem er sich abgesetzt hat und die Mutterlauge abgehoben ist, filtrirt, gewaschen zuerst mit Wasser, dann Spiritus und hiernach vom Filter genommen in Flaschen mit Aether, zuletzt absolutem Alkohol, und hiernach über $\text{SO}_4 \text{H}_2$ getrocknet.

Die trockene Substanz bildet eine weisse, klumpige, bei gelindem Druck zu mehligem Pulver zerreibliche Masse; frisch gefällt und wasserhaltig besteht sie aus feinen, durchsichtigen, zu Flocken aneinanderhaftenden, runden Körnchen; sie ist in diesem Zustande, wie auch trocken leicht und klar löslich in Wasser, dem einige Tropfen Kalilösung zugesetzt sind.

100 gr gaben 43,0 gr oder % lufttr. Substanz.

Von 10,568 gr lufttr. Klebermehl, in derselben Weise behandelt, wurden 5,5 gr lufttr. Substanz = 52,0%, oder bei deren Trockenverlust von 8,81%, (bei 125°) = 47,4% trockne Protein-substanz gewonnen. Aus dem N-gehalt des lufttr. Klebermehls, 10,18% berechnet sich der Gehalt an Eiweisskörpern zu 55,99% (10,18 · 5,5); hiervon wurden nach dem obigen Verfahren 47,4% oder auf diese allein bezogen (= 100) 84,7% gefällt.

Resultate der Analyse.

a) Substanz aus Klebermehl. (bei 125° getr.)

0,2344 gr gaben $\text{CO}_2 = 0,4357$; $\text{H}_2\text{O} = 0,1467$.

0,2611 „ „ 38,94 ccm N bei 12° C. und 765,5 mm Bar.

0,6253 „ „ 0,0107 Asche.

b) Substanz aus dem Abschleim-Rückstande.

0,2923 gr gaben $\text{CO}_2 = 0,5428$; $\text{H}_2\text{O} = 0,1749$.

0,2373 „ „ 36,0 ccm N bei 11,7° C. und 763 mm. Bar.

0,6236 „ „ 0,0106 Asche.

1,0724 „ „ 0,0439 BaSO_4 .

Hieraus berechnen sich:

aschefrei:

	a.	b.	a.	b.
C	50,69	50,65	51,58	51,52
H	6,95	6,60	7,07	6,71
N	17,82	18,17	18,13	18,48
S	nicht best.	0,55	nicht best.	0,55
O	—	—	—	22,74
Asche	1,71	1,70.		

2. Extraction mit Wasser unter Zusatz von Kalk- und Barytwasser.

Setzt man zu dem mit viel Wasser angerührten Pulver des Erdnusskuchen oder der fettfreien Masse Kalk- oder Barytwasser, so tritt dieselbe Wirkung, wie bei Zusatz von Kalilösung ein; es werden augenblicklich grosse Mengen Proteinsubstanz gelöst, welche sich bei Neutralisation der Lösung mit Essigsäure flockig abscheiden. Die Lösungen sind in Folge der Bildung fein zertheilter Phosphate von Ca und Ba milchig trübe und auch durch Filtriren schwer völlig klar zu erhalten. Gewinnung und Behandlung der Niederschläge ist im Wesentlichen dieselbe wie bei Extraction mit Kalihaltigem Wasser und besitzen sie auch genau dieselben Eigenschaften, wie die nach diesem Verfahren dargestellten Präparate.

Von Pulver der rohen Erdnusskuchen wurde aus, durch Decantiren erhaltener, noch ziemlich trüber Lösung gefällt:

CaO-Wasser.	BaO-Wasser.
40,8%.	35,99%.

lufttrockne Proteinsubstanz; die Präparate geben getr. bei 125°.

2,56%.	3,36% Asche mit
0,94 P ₂ O ₅ .	1,42 „ P ₂ O ₅ .

waren also, wie zu erwarten reich an Asche, an Phosphaten.

Die Lösungen von dem auch zur Behandlung mit kalihaltigem Wasser verwendete Abschleim-Rückstand wurden filtrirt, waren jedoch nicht völlig klar.

39,2gr lufttr. gaben mit 80ccm Barytwasser zu 2 Lit. verdünnt 15,15 gr lufttr., = 13,35 gr bei 125° C. getrockneten Niederschlag = 38,6% und 34,0%.

40gr gaben mit 950ccm zu 2 Lit. verdünntem Kalkwasser 18,65 gr lufttr. = 15,28gr bei 125° getr. Niederschlag oder 46,6% und 38,2%.

Die Menge der gelösten und fällbaren Proteinsubstanz ist, wie die angeführten Zahlen zeigen, nicht viel geringer, als bei Auflösung mittelst Kaliwasser. Aber auch die Zusammensetzung der Fällung ist dieselbe.

Resultate der Analyse der bei 125° C. getr. Substanzen.

a) Kalkwasser.

0,3514 gr gaben CO₂ 0,6533; H₂O — 0,2087.

0,2469 „ „ „ 0,4593; „ — 0,1562.

0,3036 „ „ 46,66 ccm N bei 13,2° C. und 756 mm Bar.

0,2425 „ „ 39,00 „ N bei 16,2° C. und 740,5 mm Bar.

0,3514 gr gaben Asche 0,0036.

0,950 " " 0,039 BaSO₄.

b) Barytwasser.

0,2732 gr gaben CO₂ — 0,5045; H₂O — 0,1633.

0,2495 " " 37,55 ccm N bei 13,2° C. und 755 mm Bar.

0,2772 " " 43,13 " " " 15,8° C. und 743 " " .

0,2732 " " 0,006 gr Asche.

Es ist die Zusammensetzung

Aschefrei.

	a.		b.		a.		b.	
C =	50,73	50,73	50,36		51,25	51,25	51,49	
H =	6,60	6,91	6,64		6,67	6,99	6,79	
N =	18,05	18,23	17,58	17,73	18,24	18,41	17,97	18,09
S =	0,56	—	—	—	0,56	—		
Asche	1,024	—	2,195		0 — 23,28	—		

Bei Vergleich mit den Analysen von Präparat 1 ergibt sich genügende Uebereinstimmung in der Zusammensetzung, woraus folgt, dass Kalk- und Barytwasser quantitativ und qualitativ dieselben Resultate geben, wie die Behandlung mit Kaliwasser. Unverdünntes in gewöhnlicher Temperatur gesättigtes Barytwasser wirkt jedoch schon in der Kälte zersetzend auf die Eiweisssubstanzen, da sich nach kurzer Zeit schon reichlich Ammoniak entwickelt.

Kaum ist zu bezweifeln, dass in allen den Fällen, in denen Kaliwasser zur Auflösung u. s. w. der Eiweisskörper anwendbar ist, ebenso Kalk- oder Barytwasser angewandt werden kann.

3. Extraction mit NaCl-Lösung.

Die Kochsalzlösung kann mit gleichem Erfolge, wie ich bereits bei Untersuchung der Eiweisskörper der Ricinussamen dargethan habe, durch Lösungen von NH₄Cl, KCl, CaCl₂, BaCl₂, MgCl₂, ersetzt werden.

Zehnprocentige Kochsalzlösung löst bei Zimmertemperatur grosse Mengen Eiweisssubstanz der feingepulverten Pressrückstände und der entfetteten, mit Aether und Alkohol behandelten als Klebermehl und Abschlemmrückstand bezeichneten Materien auf. Die Mischungen des Pulvers der Rohsubstanz und des Abschlemmrückstandes mit der Salzlösung sind jedoch in Folge der Aufquellung der unlöslichen Materien so schleimig, dass die Filtration sehr langsam nur vor sich geht, so dass es schwierig ist, grössere Mengen klarer Flüssigkeit zu erlangen und musste ich deshalb auf quantitative Bestimmung der Ausbeute ganz verzichten. Nur bei

Klebermehl gelang es, eine brauchbare Bestimmung der in Kochsalz löslichen und durch CO_2 und H_2O fällbaren Proteinsubstanz auszuführen.

Es wurde erhalten von 10,116 gr lufttr. Klebermehl 2,752 gr aus der Salzlösung durch Wasser und CO_2 fällbare Proteinsubstanz; 0,762 gr gab die in NaCl-Lösung unlösliche Masse mit Kaliwasser und Fällung mit Säure; die NaCl-mutterlauge gab mit Cu-salz allein 2,336 gr Niederschlag von CuO-haltigen Eiweisskörpern; somit wurden erhalten:

lufttrocken: $\left\{ \begin{array}{l} 27,2\% \text{ durch Wasser und } \text{CO}_2 \text{ fällbar} \\ 23,0 \text{ ,, CuO-haltige Eiweisskörper} \\ 7,5 \text{ ,, unlöslich in Kochsalzlöslichkeit.} \end{array} \right.$

Die Zahlen geben ein ungefähres Bild von den Löslichkeitsverhältnissen der Eiweisskörper in NaCl-Lösung, zeigen aber auch, wie die unter 1 und 2 angegebenen, dass neben der grossen Menge dieser Körper noch andere N-haltige Stoffe vorhanden sein müssen¹⁾.

Die Extraction mittelst dieser Lösung geschah bei Zimmertemperatur, 15–16° C. und wird hierbei eine grössere Menge Substanz gelöst, als bei 0°; erwärmt man auf 30–40° C., so scheidet das Filtrat, auf gewöhnliche Temperatur erkaltend und ohne Zusatz von Wasser reichliche Mengen gelöster Substanz ab. Die Lösung bei 15° C. trübt sich bei Erkaltung auf wesentlich niedrigere Temperaturen; ist sie sehr concentrirt, mit wenig Chloridlösung bereitet, so ballt sich die bei Zusatz von Wasser und Einleiten von CO_2 gefällte Substanz zu einem zähen, beim Zerdrücken etwas seidenartig glänzenden Klumpen zusammen, während sie aus weniger concentrirter Lösung sich als feinkörnige Masse ausscheidet.

Als bei einem der Versuche mit grösserer Menge Material die Filtration gar zu langsam verlief, wurde, nachdem ein Theil der Lösung abgelaufen war, der Rest sammt den Filtern im feinen Leinentuch vorsichtig ausgepresst und dies nach dem Vermischen des Rückstandes mit Kochsalzlöslichkeit wiederholt. Da die entstandene trübe Flüssigkeit gar nicht filtrirte, setzte ich etwas Kali-

1) Der Gesamtstickstoff des Klebermehls 10,18% ergibt auf Eiweisskörper berechnet 55,99%; diese Menge kann jedoch in keiner Weise, nach keinem Verfahren gewonnen werden, vielmehr verbleibt in allen Fällen ein Deficit an Eiweisssubstanz, so dass das Vorhandensein anderweiter N-Verbindungen kaum zweifelhaft erscheint.

lösung hinzu, decantirte in der Kälte und fällte die abgehobene klare Lösung mit wenig Säure. Die Analyse dieses Niederschlags (B) wird weiterhin angegeben.

Die durch Wasser und CO_2 aus den Lösungen von den verschiedenen Rohproducten und Klebermehl gefällten Körper durften für völlig identisch angesehen werden; sie wurden deshalb mit einander vermischt analysirt (A).

Resultate der Analysen.

A.

0,3702 gr	gaben CO_2 — 0,6880; H_2O — 0,2183.
0,2558 „	„ 38,14 ccm N bei 12°C . und 763 mm Bar.
0,7059 „	„ 0,0099 Asche.
0,7046 „	„ 0,030 BaSO_4 .

B.

0,2451 gr	gaben CO_2 — 0,4533; H_2O — 0,1476.
0,2786 „	„ 43,02 ccm N bei $11,7^\circ\text{C}$. und 763,5 Bar.
0,6801 „	„ 0,0097 Asche.

Procent. Zusammensetzung.

	Aschefrei.	
	A.	B.
C	50,686	50,44
H	6,55	6,73
N	17,822	18,42
S	0,58	—
Asche	1,401	1,426
		O — 23,28
		} 23,34

Endlich analysirte ich noch die im völlig erschöpften Extractionsrückstände der NaCl -Lösung durch Kaliwasser lösliche Proteinsubstanz und fand die Zusammensetzung,

	aschefrei.	
C	= 49,66	50,21
H	= 6,54	6,61
N	= 16,78	16,98
S	= 0,57	0,57
Asche	= 1,104	25,63

Bei Vergleich der Zusammensetzung dieser nach verschiedenen Gewinnungsmethoden dargestellten Substanzen:

	mit KHO -wasser.		CaO-	BaO-wasser.	NaCl-Lösung.		aus dem Extr.-Rückst.
	a.	b.			A.	B.	
C	51,58	51,52	51,25	51,49	51,40	51,16	50,21
H	7,07	6,71	6,84	6,79	6,64	6,82	6,61
N	18,13	18,48	18,33	18,03	18,10	18,68	16,98
S	0,55	0,55	0,56	0,56	0,58	0,58	0,57
O	22,70	22,74	23,02	23,13	23,28	22,76	25,63

ergibt sich, dass dieselben in der Zusammensetzung sehr wenig nur verschieden sind, nach allen Methoden gleiche Producte erhalten werden.

Man kann jedoch darin, dass einige der erhaltenen Präparate (mit Kaliwasser b., mit Kalkwasser und mit NaCl-lös. B) nicht unerheblich mehr N enthalten als die übrigen, von dem Bestandtheil des NaCl-Extractionsrückstandes abgesehen, auch eine Andeutung finden wollen, dass mehrere im N-gehalt verschiedene Eiweisskörper im Rohmaterial vorkommen, oder andere, N-reiche Substanzen, welche unter Umständen zugleich mit jenen gefällt werden.

II. Samen von *Helianthus annuus* (Sonnenblume).

Es ist bekannt, dass diese Samen, von der Hülse befreit, sehr reich sind an Eiweisskörpern.

Ich verwandte in Königsberg erbaute Samen; sie wurden enthüllt, dann zerrieben und das Oel mit Aether vollständig extrahirt. 100 Th. hülsenfreie Samen gaben:

48,00	% Oel.
47,98	„ im Aether unlöslichen Rückstand.
4,02	„ Wasser.

0,4093 gr in Aether unlöslichen Rückstandes gaben bei der volumetrischen N-bestimmung 34,7 cm N bei 12,6° C. und 744 mm Bar.; dies entspricht 0,04019 gr N oder 9,82 % Eiweisskörper für lufttrockene Substanz.

Bei der Behandlung mit Aether wurde durch Umschütteln eine grosse Menge feinkörniger Substanz aufgeschwemmt und mit der Aetherlösung abgossen, in welcher sie sich absetzte. Diese Masse sei wieder Klebermehl genannt, obwohl sie im Wesentlichen nichts anderes ist, als die feinsten zerriebenen in Aether unlöslichen Theilchen des Samens. 0,3423 gr dieser Masse gaben (lufttr.) 31,0 cm N bei 15,9° C. und 757 mm Bar., also 0,035977 N oder 10,507 % oder 57,79 % Eiweisskörper; dies ist wenig mehr, als in der Gesamtmasse der unlöslichen Substanz gefunden wurde.

Bei Betrachtung unter dem Mikroskop sind in Samenschnitten sowohl, wie im mit Wasser durchtränkten Klebermehl grosse Mengen eiförmiger oder spitzeiförmiger, oder runder durchsichtiger Zellen und Körner zu erkennen und zeigen diese Zellen vielfach Anhäu-

fungungen von körnigen Gebilden oder enthalten scheinbar monokline, dünne, ein wenig röthlich gefärbte Krystalle, deren Natur ich nicht weiter festzustellen versucht habe. Stärkekörner fanden sich in nur geringer Menge.

Zur Darstellung von Proteinsubstanzen verwandte ich immer nur das Klebermehl.

1) Extraction mit Wasser unter Zusatz von wenig Kalilösung.

Beim Vermischen mit kalihaltigem Wasser entstand eine sehr trübe, gelbliche Lösung, die sich allmähig schmutzig grünlich färbte und auch bei 18stündigem Stehen in niederer Temperatur noch sehr trübe blieb; da bei den Versuchen zur Filtration ebenso nur trübe Filtrate erlangt werden konnten und dieselbe bald ganz aufhörte wurden alle Präparate nur aus decantirter Lösung dargestellt. Die Lösungen zeigten etwas schleimige Consistenz. Die Niederschläge besaßen auch nach dem Trocknen schmutzig grünliche Färbung.

10 gr lufttr. Klebermehl gaben mit 900cm Wasser und 0,942 K_2O in Lösung 4,471 gr lufttrockenen Niederschlag = 44,71 %. Es blieben unlöslicher Rückstand 0,857 gr = 8,57 %; aus dem Filtrat vom Niederschlag fällte 50 cm Kupfervitriollösung (mit 1,0 gr CuO) 3,128 gr oder 31,28 % CuO -haltige Proteinsubstanz. Die Fällungsmutterlaugen blieben stets, ob mit Schwefelsäure, Essigsäure oder Kohlensäure gefällt worden war, milchig getrübt.

Resultate der Analyse (Subst. bei 125° getr.).

0,2931 gr gaben CO_2 — 0,5512 und 0,1749 H_2O und 0,0011 gr C in der Asche.
 0,2412 „ „ 36,8 ccm N bei 12,7° C. und 750 mm Bar.
 0,5457 „ „ 0,0027 Asche; 0,5167 gaben 0,0026 Asche.
 0,8291 „ „ 0,043 $BaSO_4$.

	Dies ist procentisch,	aschefrei.
C	— 51,63	51,88
H	— 6,63	6,66
N	— 17,90	17,99
S	— 0,71	0,71
Asche	— 0,495; 0,503.	O — 22,76

2. Extraction mit NaClLösung.

Die Lösung, welche bei Einwirkung dieser Flüssigkeit entsteht, ist gelblich und schleimig, fadenziehend beim Filtriren; die Filtration geht nur langsam von Statten.

Auf 15 gr Klebermehl mussten, um eine filtrirbare Lösung zu

erhalten, 162 cm Kochsalzlösung verwandt werden, und zum Auswaschen des Filtrerrückstandes 46 cm, im Ganzen 208 cm, wovon mittelst einer Saugvorrichtung 188 cm Lösung abgesogen wurden. Dieselbe gab mit der fünffachen Menge Wasser unter Einleiten von CO₂— 3,802 gr Niederschlag = 25,3 % der angewandten Substanz. Aus dem unlöslichen Rückstande wurde mittelst Kaliwasser gelöst etc. und erhalten 2,328 gr = 15,5 % und durch Cu-lösung aus der NaCl-mutterlauge gefällt 3,3 gr lufttrockene organische N-reiche Substanz = 22 %.

Der Niederschlag durch H₂O ist eine weisse feinkörnige Substanz im frischen, wie im trockenem Zustande.

Resultate der Analyse.

0,2189	gaben	CO ₂ —	0,4101; H ₂ O —	0,1318
0,2465	„	38,10 ccm N bei	12,3° C. und	750 mm Bar.
0,7776	„	0,0063	Asche	
0,8729	„	0,039	BaSO ₄ .	

Dies ist procentisch, aschefrei.

C	51,094	51,51
H	6,700	6,76
N	18,068	18,21
S	0,602	0,61

Asche 0,810 O — 22,91.

Da der aus alkalischer Lösung mit Essigsäure gefällte Niederschlag sich in NaCl-flüssigkeit zu einem beträchtlichen Theil löste, wurde ein aus solchem dargestelltes Präparat analysirt. Bei der Darstellung ergab sich, dass der von NaCl-flüssigkeit nicht gelöste Theil sehr löslich in Wasser war und das davon ablaufende Waschwasser in NaCl-wasser tropfend starke Trübung und Niederschlag erzeugte. Von dem Niederschlage aus einer unbestimmten Menge Substanz wurden durch NaCl-wasser gelöst und in bekannter Weise gefällt 0,788 gr, ungelöst blieben 0,9 gr.

Analyse.

0,211	gr gaben	CO ₂ —	0,3908; H ₂ O —	0,1278
0,2956	„ „	44,47 cc N bei	11,5° C. und	757,0 mm Bar.
0,5928	„ „	0,0079	Asche.	

Die Zusammensetzung ist:

		aschefrei.
C =	50,501	51,18
H =	6,73	6,82
N =	17,82	18,06
Asche	1,33	23,94 (O + S).

Ein Blick auf die Zusammensetzung der dargestellten verschiedenen Präparate:

1.	2.	3.
mit Kaliwasser.	Kochsalzlösung.	mit Kaliwasser und Kochsalzlösung.
C = 51,88	51,51	51,18
H = 6,66	6,70	6,82
N = 17,99	18,21	18,06
S = 0,71	0,61	
O = 22,76	22,97	} 23,94.

zeigt, dass diese nahezu gleich zusammengesetzt, 1 und 3 jedoch, wie nach den Beobachtungen bei der Darstellung zu erwarten war, nicht ganz so rein sind als 2, und die Substanz der anderer Oelsamen vollkommen gleicht. Die Extraction mittelst NaCl-Lösung führte in diesem Falle am schnellsten zur Gewinnung reiner Substanz.

III. Sesam, Pressrückstände von *Sesamum indicum*.

Dieselben sind sehr reich an Eiweisskörpern und N; vorhandene Analysen geben den Gehalt an N bis zu 6,72, an Eiweisskörpern zu 42% (nach der üblichen Berechnung) an.

Bei mikroskopischer Untersuchung des mit Wasser befeuchteten, durch gelinden Druck zertheilten Pulvers wurden grosse Mengen Proteinkörner, meist rund und durchsichtig gefunden; nach längerer Einwirkung des Wassers sah ich auch viele Krystalloide.

Da die Rohmasse reich war an Schalen und Hülsen, durch Behandlung mit Aether Klebermehl sich in geringer Menge nur abschleimen liess, war die Darstellung von Eiweisskörpern sehr erschwert.

1. Extraction mit Wasser unter Zusatz von Kalilösung.

50 gr möglichst fein gepulverte Substanz wurden mit viel Wasser angerührt, dann 8 cm 10 proc. Kalilauge zugesetzt, wonach die Mischung nur noch schwach sauer reagirte; die nach $\frac{1}{2}$ stündiger Einwirkung entstandene Lösung wurde abgehoben, der Rückstand 2 mal mit viel Wasser durch Decantiren gewaschen und die gesammte Flüssigkeitsmasse weggegossen, der Rückstand hingegen mit 2 Lit. Wasser und 20 cm 10 proc. Kalilauge in der Kälte digerirt, die Masse

nach halbstündiger Einwirkung mittelst eines feinen Haarsiebes filtrirt und die nach genügender Auswaschung der zurückgebliebenen ungelösten Materien, erhaltene Lösung in der Kälte 18 Stunden decantirt, die geklärte Flüssigkeit vom Bodensatz abgehoben, der Bodensatz filtrirt und gewaschen.

Aus dieser Lösung erhielt ich in bekannter Weise 10,40 gr lufttrocknen pulverigen Niederschlag; ich löste denselben nochmals in Kaliwasser auf und filtrirte die bräunliche Lösung völlig klar; wiedergefällt wog der lufttrockne Niederschlag, in Folge eines geringen Gehaltes an trübender Substanz aus den Schalen und Hülsen wenig gelbbraun gefärbt, nahezu 10 gr = 20 % des Rohmaterials.

Resultate der Analyse.

0,2695	gaben	CO ₂	—	0,504;	H ₂ O	—	0,162
0,3360	„	50,30ccm N	bei	15,6° C.	und	760,5mm	Bar.
0,6534	„	0,0136	Asche				
0,7825	„	0,0685	Ba SO ₄ .				

Procent. Zusammensetzung:

		aschefrei.
C =	51,005	52,08
H =	6,68	6,81
N =	17,49	17,86
S =	1,17	1,19
Asche	2,08.	O — 22,06.

2. Extraction mit NaCl-Lösung.

a) Behandlung bei 15° C. (Zimmertemperatur).

Nur bei Anwendung grösserer Quantitäten Kochsalzlösung konnte eine hinreichende Menge Flüssigkeit erhalten werden. Die Fällung durch Wasser und CO₂ war gering. 50 gr gaben mit 500 cm Kochsalzwasser 0,884 gr lufttrocknen Niederschlag = 1,768 %; 25 gr mit 300 cm (einschliesslich der zum Auswaschen des Unlöslichen verwandten Menge) 0,620 gr = 2,48 %. 50 gr bei einem 3. Versuch 1,672 gr = 3,344 %. Die trockene Substanz ist feinkörnig und farblos, also von der Beschaffenheit, wie die aus andern Samen in gleicher Weise dargestellten Körper.

Resultate der Analyse.

0,2675	gaben	CO ₂	—	0,4906;	H ₂ O	—	0,1682
0,2886	„	43,85ccm N	bei	12,4° C.	und	764mm	Bar.
0,5045	„	0,0113	Asche				
0,7304	„	0,0748	Ba SO ₄ .				

Proc. Zusammensetzung: aschefrei.	
C = 50,02	51,19
H = 6,99	7,15
N = 17,97	18,88
S = 1,37	1,40
Asche 2,23	O — 21,88.

b) Behandlung mit erwärmter Kochsalzlösung.

Die Mischung wurde eine Stunde lang bis zu höchstens 40° C. erwärmt, dann filtrirt und mit erwärmtem Salzwasser ausgewaschen. Das Filtrat trübte sich erkaltend sehr bedeutend und schied eine erhebliche Menge Substanz ab, nach der gewöhnlichen Reinigung und nach dem Trocknen eine etwas voluminöse pulverige Masse bildend.

Die C-bestimmung nach der stets angewandten Methode (Verbrennung im Platinschlittchen mit Kalkphosphat gemischt und nach eingetretener Verkohlung im O-strome) misslang in 4 Versuchen insofern, als stets ein geringer Rest von C verblieb, trotz starker und lang anhaltender Erhitzung im O-strome; ich musste, da die dargestellte Substanz verbraucht war und Verbrennungen mit chroms. Blei nicht mehr ausgeführt werden konnten, deshalb die Menge unverbrannter Kohle aus dem Gewichtüberschuss des die Mischung von Kalkphosphat und Substanz enthaltenden Platinschlittchens unter Abzug der in der angewandten Substanzmenge enthaltenen und berechneten Asche berechnen. Bei vollständiger Verbrennung gibt dieser Gewichtüberschuss in allen Fällen genau die Quantität der Asche an; es ist dies Verfahren darum hinreichend genau, um es benutzen zu dürfen.

Resultate der Analyse.

0,2992	gaben	CO ₂ — 0,5548,	C = 0,0057;	H ₂ O = 0,1772
0,2440	„	CO ₂ — 0,4345,	C = 0,0044;	H ₂ O = 0,1431
0,3286	„	49,30 ccm N bei 12,5° C. und 765 mm Bar.		
0,8152	„	0,140 Ba SO ₄	(nach Aufschliessen des ersten Niederschlags 0,1468 gr mit Na CO ₃ erhalten.)	
0,7744	„	0,0082 Asche.		

Die proc. Zusammensetzung ist:		Aschefrei,		Mittel.
C = 50,36	50,65	50,90	51,20	51,05
H = 6,52	6,58	6,59	6,65	6,62
N = 17,81		18,00	—	18,00
S = 2,34		2,36		2,36
Asche 1,058		O — 22,15		21,97

Von dieser Substanz erhielt ich aus 20 gr Sesamkuchenpulver nach 1stündiger Digestion bei 35° C. und Auswaschen mit gleich warmem Salzwasser, insgesamt 300 ccm, 2,002 gr lufttr. Substanz = 10,1 %, wogegen Salzwasser von Zimmerwärme nur 1,8 — 3,9 % gegeben hatte.

c) Rückstände bei diesen Extractionen.

Dieselben lieferten mit Kaliwasser etc. behandelt beträchtliche Mengen Niederschläge an Eiweisskörpern.

Die Rückstände von 50 gr, nach a, gaben 12,44 gr; von 25 gr 6,39 gr = 24,88 und 25,56 % der angewandten Menge Substanz; 20 gr, nach b behandelt, gaben nur 3,38 gr = 16,90 %. Die Menge der gewonnenen Eiweisskörper betrug demnach:

Aus Kochsalzlösung gefällt	1,768	2,48	10,10%
Aus Kochsalzlösung Extract-Rückst. gefällt	24,88	25,56	16,91 "
	26,648	28,04	27,01 "

Dass Cu-salzlösungen in allen Mutterlaugen noch Niederschläge erzeugten, sei nur erwähnt; auf die quantitative Bestimmung musste ich verzichten.

Als Zusammensetzung der Rückstandsproducte fand ich

0,2502 gaben	CO ₂ — 0,4628; H ₂ O — 0,1618
0,2809 „	39,5 ccm N bei 12,5° C. und 763 mm Bar.
0,7954 „	0,0117 Asche.
1,048 „	0,0844 Ba SO ₄ .
	procentisch. aschefrei.
	C = 50,44 51,19
	H = 8,18 7,28
	N = 16,71 16,96
	S = 1,106 1,12
	Asche 1,470 O — 23,45

Die dargestellten vier Präparate haben die Zusammensetzung:

	1.	a	b	c.
C	52,08	51,19	51,05	51,19
H	6,81	7,15	6,62	7,28
N	17,86	18,38	18,00	16,96
S	1,19	1,40	2,36	1,12
O	22,06	21,88	21,97	23,45

sind also insbesondere im S-Gehalt nicht unwesentlich von einander verschieden. Durch NaCl-wasser, zeigen diese Versuche, wird eine S-reiche Substanz gleichzeitig gelöst, in um

so grösserer Menge, je höher die Lösungstemperatur ist, und durch Wasser und CO_2 mitgefällt, wogegen sie bei Fällung der Proteinsubstanzen aus der mit Kali bereiteten Lösung, in der Mutterlauge zurückbleibt. Auch von den übrigen bisher dargestellten Proteinkörpern aus andern Samen ist das Product aus NaCl -Lösung besonders durch beträchtlich höhern Gehalt an S wesentlich verschieden.

IV. Cocosnuss.

In den Pressrückständen hiervon sind nach den vorhandenen Analysen bis zu 21 % Eiweisskörper oder 3,36 % N enthalten.

In dem sehr grobkörnigen Pulver, das wegen Zähigkeit der Masse sehr schwierig nur fein gerieben werden konnte, wurden, nachdem es einige Zeit in Wasser aufgeweicht war, unter dem Mikroskop zahlreiche Proteinkörner gefunden. Die Gewinnung der Eiweisskörper bot Schwierigkeiten, so dass geringe Mengen nur dargestellt worden sind.

1. Extraction mit Wasser unter Zusatz von Kalilösung.

Ich beobachtete dasselbe Verfahren, wie bei der Masse von Sesamsamen, indem zuerst mit Wasser, dann nach gutem Durchrühren Kalilösung bis zur schwach sauren Reaction zugesetzt war, gewaschen und hiernach erst mit Kaliwasser extrahirt wurde.

Das gewonnene Product, von bräunlich gelber Farbe und mehlig-pulverig hatte die Zusammensetzung:

	aschefrei.
C = 49,22	50,33
H = 6,84	7,00
N = 16,86	17,18
Asche 1,88	25,49 O + S.

200gr gaben 18,12gr dieser wohl noch nicht ganz reinen Substanz = 9,06%; 100gr — 9,87%.

2. Extraction mit Kochsalzlösung.

Es wurden erhalten von 100gr 3,214 weisser, pulvrig-körniger Niederschlag von folgender Zusammensetzung:

	Aschefrei.
C = 50,38	50,88
H = 6,76	6,82
N = 17,70 17,73	17,87 17,91
S = 1,024	1,03
Asche 0,984	23,40

V. Raps, Samen von *Brassica Napus*.

Die angewandten Pressrückstände stammen von Samen, die angeblich aus Ostindien importirt waren. Sie entwickelten, als Pulver mit Wasser oder Kaliwasser angerührt, nach kurzer Zeit den stechenden Geruch des Senföls und im letzteren Falle nach 20—24 Stunden reichlich SH_2 . Sie waren frei von Samen des schwarzen oder weissen Senfs.

Vor längerer Zeit schon theilte ich Einiges über Untersuchungen der in Kaliwasser löslichen und daraus fällbaren Eiweisssubstanz mit¹⁾, war aber im Zweifel, ob ich das Ergebniss für richtig halten dürfte; die neueren Untersuchungen bestätigen jedoch alle früher gemachten Beobachtungen und Angaben; sie zeigen ebenfalls, dass ein dem Conglutin gleicher, mit diesem in der Zusammensetzung übereinstimmender Proteinkörper darin nicht vorkommt.

Den Gehalt der Pressrückstände an N fand ich bei Verbrennung mit Natronkalk 5,637%, an Eiweisskörpern nach der üblichen Berechnung, $N \times 6,25$, somit 35,29%. Zunächst extrahirte ich das Oel mit Aether, wobei durch Umschütteln der Masse eine nicht unbeträchtliche Menge gelben Pulvers aufgeschwemmt und mit der Aetherlösung abgegossen werden konnte; dasselbe setzte sich bald vollständig ab. Proteinkörner suchte ich darin vergeblich; die mit Jodlösung sich braunfärbenden, in grosser Menge vorhandenen Substanzen zeigten keine bestimmte Formung, sondern stellten sich durchweg als formloses flockiges Gerinnsel dar; die zahlreich vorhandenen sehr kleinen runden Körnchen blieben bei Einwirkung der Jodlösung farblos, sind daher eiweissfreie Gebilde.

Dies abgeschlemmte gelbe Pulver enthielt lufttr. 8,249% N, (0,3753 gaben 26,5 ccm N bei 14,6° C. und 760,5 mm Bar.) oder nach der üblichen Berechnung 51,55% Eiweisskörper.

1) Journ. f. pract. Chem. 103, p. 206—207.

Bei Extraction mit Kaliwasser entstand augenblicklich eine gelbbräunliche Lösung, die kurze Zeit nur decantirt, dann abgehoben und möglichst rasch filtrirt, dann gefällt wurde.

2,302gr des abgeschlemmten Pulvers gaben bei dieser Behandlung 0,862gr (lufttrocken) grauweiße pulvrige Substanz = 37,4% — Kupfersalzlösung bewirkte im Filtrat davon eine nur geringe Fällung, 0,298gr CuO haltige Substanz, mit 0,04 CuO (lufttr.) Daraus geht hervor, dass ein beträchtlicher Theil des N in anderen, als Eiweissverbindungen vorhanden sein musste.

Bei Extraction mit Kochsalzwasser löste sich ein Theil der Eiweisskörper des abgeschlemmten Pulvers oder des Abschlemmrückstandes auf, die Lösung wurde jedoch durch Wasser und CO₂ nicht getrübt und keine Spur Substanz gefällt, wogegen Kupfersalzlösungen beträchtliche Mengen Niederschlag erzeugten. Demzufolge durfte die Anwesenheit einer dem Conglutin ähnlich oder gleich zusammengesetzten Eiweisssubstanz nicht erwartet werden; die Analyse des mittelst Kaliwasser erhaltenen Niederschlags zeigt, dass ein derartiger Körper in der That nicht zugegen ist.

Analyse der mittelst Kaliwasser etc. erhaltenen Substanzen:

- a) aus dem abgeschlemmten gelben Mehl.
 - b) aus dem Abschlemmrückstande,
 - c) aus gepulverten rohen, mit CS₂ entfetteten Presskuchen im Jahre 1867 bereits dargestellt.
- | | | |
|----|------------|---|
| a) | 0,3089gr | gaben CO ₂ — 0,5615 und 0,0007 C ¹⁾ in der Asche, H ₂ O — 0,1856 |
| | 0,2785 „ „ | 38,25 ccm N bei 14,3° C. und 756 mm Bar. |
| | 0,7001 „ „ | 0,0238 Asche |
| | 0,9163 „ „ | 0,090 Ba SO ₄ . |
| b) | 0,2659 „ „ | CO ₂ — 0,4871 und 0,0005 C in der Asche, H ₂ O — 0,1622. |
| | 0,2736 „ „ | 36,95 ccm N bei 13,3° C. und 760,5 mm Bar. |
| | 0,6368 „ „ | 0,0212 Asche. |
| c) | 0,2026 „ „ | CO ₂ — 0,3737 und 0,1235 H ₂ O |
| | 0,2471 „ „ | 35,35 ccm N bei 14,3° C. und 755 mm Bar. |
| | 0,2026 „ „ | 0,0065 Asche |
| | 1,2390 „ „ | 0,065 Ba SO ₄ |
| | 1,2390 „ „ | 0,0224 Mg ₂ P ₂ O ₇ . |

1) Es trat bei der Verbrennung derselbe Uebelstand auf, dass, wenn die Substanz nicht aufs Sorgfältigste mit Ca-Phosphat gemischt war, etwas C, auch im O-strome unverbrennlich, zurückblieb. Die Menge wurde aus dem Gewichtsüberschuss des Platinschiffchens unter Abzug der Asche berechnet.

Hieraus berechnet sich als proc. Zusammensetzung:

							aschefrei.		
	a.	b.	c.	a.	b.	c.	d.		
C =	49,802	50,15	50,35	51,55	51,87	52,01	50,36		
H =	6,675	6,77	6,83	6,91	7,00	7,05	6,79		
N =	16,040	15,88	16,59	16,60	16,42	17,23	16,28		
S =	1,348	—	0,80	1,40	} 24,71	0,82	1,02		
Asche	2,399	3,32	3,20	0 — 23,44		22,89	25,55		
P ₂ O ₅ in der Asche	—	—	1,81.						

Die Analyse des Präparates d wurde früher bereits a. a. O. mitgetheilt.

Diese Analysen der verschiedenen Präparate, insbesondere der jetzt und der früher dargestellten, zeigen keine solche Uebereinstimmung, dass es zulässig erscheint, das Mittel derselben als möglichst genauen Ausdruck der Zusammensetzung des Eiweisskörpers des Rapsamen anzunehmen. Das schwefelreiche Präparat a erscheint in Folge von Beimischung eines schwefelreichen Körpers als nicht ganz rein, während das Präparat c aus einer, bei 24-stündiger Einwirkung des alkalischen Wassers bei 6°C. erhaltenen Lösung, die sehr stark nach Senföl roch, demnach den S-reichen Körper nicht unverändert, sondern nur in löslichen und nicht fällbaren Zersetzungsprodukten enthielt, dargestellt worden war; dasselbe dürfte daher als rein anzusehen sein.

Jedenfalls liefern die Analysen den Beweis, dass die Rapsamen oder deren Pressrückstände einen dem Conglutin ähnlichen oder gleichen Körper nicht enthalten, was schon aus dem Verhalten des NaCl-Wasser-Extracts geschlossen werden musste.

Im Anschluss an die vorstehenden Untersuchungen theile ich noch das Resultat einer Untersuchung über den Eiweisskörper der

VI. Kartoffeln

mit. Bekanntlich enthält der aus zerriebenen Kartoffeln ausgepresste Saft fast die gesammte Menge der in der Frucht enthaltenen Eiweisssubstanz, die, weil sie beim Erhitzen des Saftes bis nahe zum Kochen vollständig zu Flocken gerinnt, gewissermassen als Typus des Pflanzen-Eiweiss angesehen wird.

Der frisch ausgepresste Kartoffelsaft reagirt sehr stark sauer, ist sehr trübe¹⁾ und färbt sich an der Luft rothbraun. Um die langwierige Filtration zu vermeiden, neutralisirte ich die saure, durch 3stündiges Decantiren bei 4°C. etwas geklärte Flüssigkeit durch Kalilösung, wovon ich einen geringen Ueberschuss zusetzte und fügte dann so viel Schwefelsäure hinzu, dass ein sich rasch absetzender flockiger Niederschlag entstand. Beim Abfiltriren dieses Niederschlags erhielt ich in kurzer Zeit ein klares, rothbraunes Filtrat.

Dasselbe wurde bis zu 65°C. erwärmt und das hierbei sich bildende flockige Gerinnsel abfiltrirt; die durchgelaufene Flüssigkeit bis 76°C. erhitzt schied wieder reichliche Mengen Flocken ab und in dem Filtrat davon bildete sich während des langsamen Erkaltens nochmals ein beträchtlicher Niederschlag.

Während die erste Ausscheidung nach der wie in allen andern Fällen erfolgten Behandlung mit Spiritus, Aether und absolutem Alkohol und Trocknen über Schwefelsäure, eine blaugraue pulvrige Substanz bildete, waren die spätern Coagula fast farblos und von weisser, wenig gelblicher Farbe.

Alle diese Präparate lösten sich in Wasser unter Zusatz einiger Tropfen Kalilauge leicht und vollständig klar auf.

Die Analyse derselben führte zu folgenden Resultaten.

a) erstes Coagulum:

0,3218 gaben 42,43 ccm N bei 11,4° und 754,5 mm Bar.

b) zweites Coagulum:

0,2754 gaben CO₂ — 0,5369; H₂O — 0,1788; Asche, 0,0036

0,2649 „ 35,8 ccm N bei 12° C. und 744 mm Bar.

0,661 „ 0,054 Ba SO₄.

Procentisch:

aschefrei.

	a.	b.	a.	b.
C	—	53,170	—	53,87
H	—	7,210	—	7,30
N	15,56	15,770	15,76	15,98
S	—	0,850	—	0,86
Asche	—	1,307	—	0 — 21,99

1) Unter den trübenden Bestandtheilen fanden sich reichliche Mengen mikroskopischer Krystalle, deren Natur bis jetzt nicht näher untersucht wurde.

Diese Zusammensetzung stimmt ziemlich genau mit der von Rülmg für Kartoffeleiweiss gefundenen überein, eben so zeigt sie, vom S-gehalt abgesehen, nahe Uebereinstimmung mit verschiedenen der vorhandenen Analysen von Eier- und Serumalbumin, deren einige hier angeführt sein mögen ¹⁾.

	Kartoffel- Eiweiss	Albumin aus Hühnerfleisch	Eier		Serum-Albumin	Albumin
C =	53,81	53,18	53,73	53,78	54,09	53,54
H =	7,32	7,03	7,07	7,07	7,10	7,08
N =	nicht best.	15,75	15,52	15,92	15,69	15,82
S =	0,98	1,56	1,60	?	0,667	?
O =	—	—	Asche 2,03	—	22,453	Asche 2,63
	Rülmg.	Weidenbusch.	Mulder.	Scheerer.	Mulder.	Dumas u. Cahours.
						Lieber- kühn.

Sie widerspricht demnach nicht der Annahme, dass die Kartoffeln Albumin enthalten; doch ist der Gehalt an S nur halb so gross, als in Serum-, Eier-, und Fleischalbumin, und die Löslichkeit in wenig Kali enthaltendem Wasser eine andere, als die des coagulirten thierischen Albumins.

Einige Ergebnisse der mitgetheilten Untersuchungen glaube ich in folgendem noch besonders hervorheben zu müssen.

1) Die durch Auflösen in Wasser unter Zusatz geringer Mengen Kali, Baryt- oder Kalkwasser erhaltenen Proteinkörper zeigen in ihrer Zusammensetzung keine wesentliche Verschiedenheit gegen die mittelst Kochsalzwasser oder Lösungen von Calcium-, Baryum-, Magnesium-, Kalium, Ammoniumchlorid dargestellten Körper. Die Untersuchungen von Barbieri über die Eiweisskörper der Kürbissamen führten zu demselben Resultat. Ohne Zweifel wirken die Hydrate der Alkalien und alkalischen Erden hierbei wie eine Base auf eine Säure, indem sich in Wasser leicht lösliche Kalium-, Natrium-, Ammonium-, Calcium- u. s. w. Verbindungen der Eiweisskörper bilden, in denen diese unzersetzt enthalten und durch Neutralisation mit einer Säure durchaus unverändert abscheidbar sind. Dieser Umstand gibt der Hoffnung Raum, mit der

1) Nach Gmelin, Handbuch 7, p. 2221, 2228, 2247 u. 2361.

Zeit zur Aufstellung einer brauchbaren allgemeinen Formel für diese Körper zu gelangen, wie dies Lieberkühn bereits für Eiweiss gelungen ist.

2) Die Stickstoffreichen Eiweisskörper mit dem Stickstoffgehalt von mehr als 18 % und in der Zusammensetzung gleich oder ähnlich dem Conglutin aus Lupinen und Mandeln sind in den Oelsamen sehr verbreitet. Nachgewiesen wurden sie bis jetzt in den bitteren und süssen Mandeln (*Amygdalus communis*), Paranüssen (*Bertholletia excelsa*), Ricinussamen (*Ric. communis*), Kürbissamen, Sonnenblumensamen (*Helianthus annuus*), Erdnüssen (*Arachis hypogäa*), Sesamsamen (*Ses. indicum*), Cocosnüssen (*Cocos nucifera*) und von Dumas und Cahours auch im weissen Senf, sowie in den Haselnüssen. In verschiedenen dieser Samen sind nur diese Eiweisskörper enthalten (Mandeln, Erdnüsse, Parantüsse, Kürbissamen, Sonnenblumensamen), während in anderen neben diesen noch Körper mit geringerem Gehalt an N vorkommen (Ricinussamen, Sesamsamen und Cocosnüsse). In den Raps- oder Rübensamen (*Brassica Napus*) sind sie nicht nachzuweisen und ohne Zweifel gar nicht darin enthalten.

Ob ihr Vorkommen in den Samen in nächster Beziehung steht zu den vielfach beobachteten, von Pfetter als Proteinkörner bezeichneten Gebilden und den Krystalloiden, so dass die Gegenwart dieser gleichzeitig das Vorhandensein jener anzeigt, ist zwar in hohem Grade wahrscheinlich, doch nicht endgültig erwiesen.

3) Neben den Eiweisskörpern enthalten sämtliche der von mir untersuchten Samen meist nur geringe Mengen anderer Stickstoffverbindungen, so dass die Annahme, es sei sämtlicher Stickstoff allein in Form der Eiweisskörper vorhanden, als nicht begründet zu bezeichnen ist.

4) Da nun bereits für eine beträchtliche Anzahl von Samen das Vorkommen von dem Conglutin gleich oder ähnlich zusammengesetzten Proteinstoffen mit dem Gehalt von mehr als 18 % N nachgewiesen ist, muss es als unabweisliche Nothwendigkeit betrachtet werden, die bisher übliche Berechnung der Eiweisskörper aus dem bei der Analyse gefundenen Stickstoffgehalt durch Multiplication mit 6,25, welche den Gehalt von 16 % N in den Eiweisssubstanzen zur Voraussetzung hat, für diese Samen oder deren, bei der Thierernährung verwendete Pressrückstände aufzugeben und durch die Berechnung mit dem Factor 5,5 oder $N \times 5,5$, welchem der N-gehalt

von 18,17 % entspricht, zu ersetzen. Nach der üblichen Methode berechnet sich z. B. die Menge der Proteinstoffe in den zur Untersuchung benutzten Erdnusskuchen mit 7,82 % N zu 48,87 %, während dieselbe in Wirklichkeit nur 43,01 % beträgt, wird also um nahezu 6 % zu hoch befunden.

Ich habe in meiner 1872 erschienenen Schrift: „Die Eiweisskörper der Getreidearten, Hülsenfrüchte und Oelsamen“ schon die Nothwendigkeit einer Modification der bisher üblichen Berechnung dargethan, (p. 236—37) und daselbst auch dargethan, dass für alle Samen der Getreidearten und Hülsenfrüchte, da keiner der darin vorkommenden Proteinkörper weniger als 16,66 % N enthält, der Multiplicator 6 zu verwenden sei und nur bei dieser Berechnung eine annähernd richtige Werthzahl erhalten werden könne; doch fand dieser Vorschlag bisher wenig Beachtung und rechnet man heute nach wie vor mit der unzulässigen Zahl 6,25. Nachdem nun aber auch die Untersuchungen Anderer (Sachsse, Barbieri, Weyl) ähnliche Resultate ergeben haben, wie ich sie für Conglutin der Lupinen und Mandeln erhielt, wird man sich wohl kaum noch der Forderung entziehen können, die übliche Berechnungsmethode in den genannten Fällen aufzugeben und die richtigere anzuwenden.

5) Die N-reichen Eiweisskörper enthalten, so weit sie bis jetzt dargestellt und untersucht sind, sämmtlich, mit Ausnahme von Gliadin und dem in Parantüssen vorkommenden Proteinkörper, weniger C als thierisches Eiweiss und Casein; der Unterschied beträgt 1,5—2 %, bei Gliadin und der Paranusssubstanz immer noch 1 %. Damit und mit dem Nachweise des um mehr als 2 % höhern N-gehalts dürfte die Verschiedenheit von einer grössern Zahl thierischer Eiweisskörper zur Genüge erwiesen sein.

6) Der Gehalt dieser Körper an Schwefel schwankt von 0,55 % (Erdnuss) bis 1,37 % (Sesam); es zeigt sich demnach hier dieselbe Verschiedenheit, die bereits bei Untersuchung des Conglutins der Lupinen — 0,91 % und der Mandeln — 0,40—0,45 % — gefunden wurde, so dass zwischen einer an Schwefel armen, 0,4—0,5 % S, und einer daran reicheren, im Durchschnitt 1,0 %, unterschieden werden muss. Die Erdnusssubstanz gleicht dem Conglutin der Mandeln, die von Sesam, Sonnenblume, Cocosnuss dem der Lupinen.

Den bisher bei Proteinsubstanzen nie beobachteten hohen Gehalt an S der aus Sesamsamen mittelst warmen Kochsalzwassers dargestellten Substanz 2,34 %, vermag ich gegenwärtig nur durch

die Annahme einer Beimischung schwefelreicher Substanz zu erklären; möglicherweise aber gibt es auch Eiweisskörper von gleich hohem, oder höherem Gehalt an S.

7) Den aus Lupinen und Mandeln früher dargestellten Eiweisskörper bezeichnete ich, um die Aehnlichkeit seiner Zusammensetzung mit der des Gliadins, dem Bestandtheil des Weizenklebers oder Glutens, anzudeuten, durch den Namen Conglutin und bin nun der Meinung, dass kein genügender Grund vorliegt, diese Bezeichnung mit der von Th. Weyl vorgeschlagenen Pflanzen-Vitellin zu vertauschen.

Da die bis jetzt aus verschiedenen Samen erhaltenen Präparate, das der Paranuss ausgenommen, in der Zusammensetzung nicht sehr erheblich von einander und der des Conglutins abweichen, dürfte es angemessen erscheinen, sie sämmtlich als Conglutin zu bezeichnen. Zu den eingangs erwähnten Substanzen treten noch die in dieser Mittheilung beschriebenen hinzu.

Mittelst Kaliwasser.			Kochsalzwasser dargestellt.			
Erdnuss.	Sonnenblume.	Sesam.	Erdnuss.	Sonnenbl.	Sesam.	Cocosnuss.
C = 51,52	51,88	52,08	51,40	51,51	51,19	50,88
H = 6,71	6,66	6,81	6,64	6,76	7,15	6,82
N = 18,13	17,99	17,86	18,10	18,21	18,38	17,87
S = 0,55	0,71	1,19	0,58	0,61	1,40	1,03
O = 23,19	22,76	22,06	23,28	22,91	21,88	23,40

Die Micrococcen der Phosphorescenz.

Von

Dr. **O. Lassar**

in Berlin.

Nachdem durch längere Zeit keine allgemeinere Kreise interessirende Arbeit über die Phosphorescenz der Organismen zu Tage getreten war, gaben die bekannten Untersuchungen E. Pflüger's über die physiologische Verbrennung¹⁾ ihrem Autor Anlass, sich

1) Dies Arch. Bd. 10.