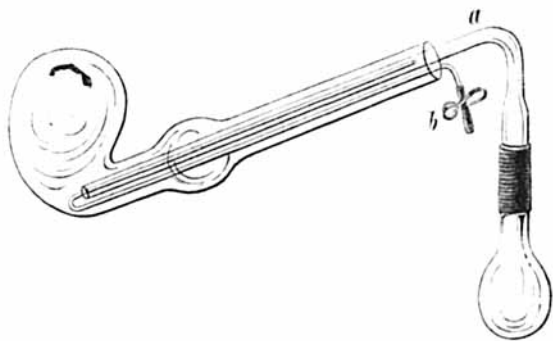


102 Barbieri: Eiweisssubstanz der Kürbissamen.

dessen die Jodkaliumlösung in das Chlorentwicklungskölbchen zurück. Wir beseitigten die Gefahr des Zurücksteigens in der Art, dass wir statt des Kügelchens ein



umgebogenes Glasröhrchen anwendeten, welches, wie in oben stehender Figur angedeutet ist, in das Rohr *a* gesteckt wird, durch welches das Chlor in die Jodkaliumlösung eintritt, während der zweite Schenkel aus der Chlorabsorptionsretorte herausragt und bei *b* mit Kautschuckschlauch und einem kleinen Quetschhahn geschlossen wird. In dem Augenblicke nun, wo alles Chlor absorbiert ist und die Flüssigkeit zurückzusteigen droht, wird dies durch Oeffnen des Quetschhahns bequem und sicher gehindert. Das Auseinandernehmen des Apparates und Abspülen der Flüssigkeit von den einzelnen Theilen geht sehr einfach und rasch vor sich.

Laboratorium der k. k. Staatsgewerbeschule in Czernowitz.

Ueber die Eiweisssubstanz der Kürbissamen;

von

J. Barbieri.

Unsere Kenntnisse über die Zusammensetzung und die Eigenschaften der in den Samen enthaltenen Eiweis-

stoffe verdanken wir bekanntlich vorzugsweise den umfangreichen Untersuchungen Ritthausen's, welche derselbe in seinem Werk über die Eiweisskörper¹⁾ veröffentlicht hat. Er fand in den Samen der Leguminosen und Cerealien, sowie in den Oelsamen als wesentlichste stickstoffhaltige Bestandtheile Eiweisssubstanzen vor, welche nach Liebig's Eintheilung zu den Pflanzencaseinen zu rechnen sind, und welche er mit den Namen Gluten-Casein, Legumin, Conglutin etc. belegt hat. Im Weizen- und Roggenkleber fanden sich neben Gluten-Casein in ziemlich ansehnlicher Menge noch andere Eiweisskörper (Glutenfibrin, Mucedin, Gliadin) vor, welche sich von den Pflanzencaseinen durch ihre Löslichkeit in Weingeist unterscheiden; eine in Weingeist lösliche, dem Glutenfibrin ähnliche Eiweisssubstanz bildet ferner nach Ritthausen's Angaben den hauptsächlichsten stickstoffhaltigen Bestandtheil der Maiskörner.

Die Methode, welche Ritthausen zur Abscheidung der „Pflanzencaseine“ verwendete, ist einfach. Die gepulverten Samen werden in der Kälte (bei 4—8°) mit einer höchst verdünnten Kalilösung (1 Grm. Kalihydrat im Litre) behandelt.²⁾ Die so gewonnenen Extracte lässt man bei der angegebenen niedrigen Temperatur stehen, bis die suspendirten unlöslichen Bestandtheile (Stärke-
mehl, Zellfasern etc.) sich so vollständig als möglich abgesetzt haben³⁾, und trennt sie darauf durch Decantiren oder Abhebern vom Bodensatze. Dann fällt man die in Lösung gegangenen Eiweisssubstanzen mit verdünnter Essigsäure, welche man in kleinen Antheilen so lange zu-

1) Die Eiweisskörper der Getreidearten, Hülsenfrüchte und Oelsamen, Bonn 1872. Zum Theile sind die betreffenden Untersuchungen auch in den früheren Jahrgängen dieser Zeitschrift veröffentlicht worden.

2) Die Bohnen- und Erbsen-Samen geben schon an reines Wasser beträchtliche Mengen von Legumin ab (dessen Auflösung vermuthlich durch Alkaliphosphate vermittelt wird); doch ist die Ausbeute eine grössere, wenn man mit kalihaltigem Wasser extrahirt.

3) Auch nach sehr langem Stehen erscheinen die Extracte von suspendirtem Fett noch schwach getrübt.

setzt, bis ein flockiger, rasch zu Boden sinkender Niederschlag entstanden ist. Nachdem derselbe sich abgesetzt hat, wird die über ihm stehende klare Mutterlauge abgehebert, der Niederschlag einige Male durch Aufrühren in Wasser und Decantiren ausgewaschen, dann auf ein Filter gebracht.

Da alle diese Operationen bei niedriger Temperatur vorgenommen werden, und da die Eiweisssubstanzen während derselben nur mit höchst verdünnter Kalilauge und höchst verdünnter Essigsäure in Berührung kommen, so glaubt Ritthausen annehmen zu dürfen, dass dabei eine Zersetzung der genannten Substanzen nicht stattfinden kann.

Der auf das Filter gebrachte Eiweissniederschlag wird nach dem Ablaufen der Mutterlauge zuerst mit grössern Mengen von schwachem Weingeist (von 50—60° Tr.), dann mit stärkerem, zuletzt mit solchem von 90° ausgewaschen. Der Niederschlag schrumpft in Berührung mit dem Spiritus zusammen und lässt sich dann leicht vom Filter ablösen. Man bringt ihn in eine Kochflasche und extrahirt ihn so bei gewöhnlicher Temperatur so lange mit Aether, als noch Fett in Lösung geht. Dann behandelt man ihn mit absolutem Alkohol und trocknet ihn hierauf über Schwefelsäure (am besten im Vacuum).

Bei der Behandlung mit Weingeist wird dem Eiweissniederschlag neben andren Stoffen¹⁾ auch das Wasser grösstentheils entzogen; er bleibt jedoch locker, so dass durch die darauf folgende Behandlung mit Aether das Fett vollständig entfernt werden kann. Die Behandlung mit absolutem Alkohol dient endlich dazu, das Wasser noch vollständiger zu entziehen. Nach dem Trocknen über Schwefelsäure bildet die so gewonnene Substanz eine leicht zerreibbare Masse von mattem erdigem Ansehen und weisser oder weissgrauer Farbe, welche sich in Alkalien

¹⁾ Wenn man z. B. Weizen- oder Roggen-Kleber in der beschriebenen Weise behandelt, so werden durch den Weingeist Glutinfibrin, Mucedin und Gliadin gelöst, während Glutencasein zurückbleibt.

leicht und vollständig auflöst. Trocknet man dagegen den wasserhaltigen Niederschlag über Schwefelsäure oder in der Wärme, so erhält man eine graue, hornartige, sehr dichte Masse, aus welcher Ritthausen auch nach dem Pulvern das Fett nicht vollständig durch Aether ausziehen konnte; beim Trocknen in der Wärme geht überdies die Löslichkeit in verdünnten Alkalien verloren.

Neuere Untersuchungen über die in den Samen vorkommenden Eiweissstoffe sind auf Veranlassung Hoppe-Seyler's von Th. Weyl ausgeführt worden. In seinen Abhandlungen¹⁾ unterwirft Weyl die Arbeiten Ritthausen's einer scharfen Kritik. Er meint, dass die von letzterem untersuchten Substanzen nicht die unveränderten Eiweisskörper der Samen, sondern vielmehr Zersetzungsprodukte derselben gewesen seien; auch habe Ritthausen dieselben nur unvollständig oder gar nicht von dem in den Samen sehr verbreiteten Lecithin gereinigt.²⁾

Nach Weyl gehören die eiweissartigen Samenbestandtheile, welche die von Ritthausen als Legumin, Conglutin, Glutencasein, etc. bezeichneten Substanzen lieferten, zu den Globulinen (nach der von Hoppe-Seyler gegebenen Eintheilung der Eiweissstoffe). Die Globuline sind unlöslich in Wasser; dagegen lösen sie sich in verdünnter (10-procentiger) Kochsalzlösung; aus dieser Auflösung werden sie durch viel Wasser gefällt. In Berührung mit Alkalien und Säuren werden sie, je nach der Concentration dieser Agentien, rascher oder langsamer in Alkalialbuminate, resp. in Acidalbumine verwandelt. Auch bei längerer Berührung mit Wasser gehen sie in Albuminate über; sie lösen sich dann nicht mehr in Kochsalzlösung.

Je nach dem Verhalten der verschiedenen pflanzlichen

¹⁾ Pflüger's Archiv, Bd. XII. — Zeitschr. f. physiolog. Chemie Bd. 1, S. 72.

²⁾ Dieser Vorwurf kann aber wohl nicht für die von Ritthausen untersuchten „Pflanzencaseine“ gelten, da dieselben mit Alkohol und Aether behandelt wurden und dabei doch vermuthlich das Lecithin in Lösung gegangen ist.

Globuline gegen concentrirte Kochsalzlösung unterscheidet Weyl Pflanzen-Myosin und Pflanzen-Vitellin. Ersteres wird aus der mit 10-procentiger Kochsalzlösung hergestellten Auflösung ausgefällt, wenn man dieselbe neutralisirt und dann Steinsalzstücke bis zur Sättigung einträgt, während das Vitellin gelöst bleibt. Letzteres stimmt nach Weyl's Angaben in seinen Reactionen vollständig mit dem aus Eidotter dargestellten Vitellin, das Pflanzen-Myosin dagegen mit dem Myosin aus Muskelfleisch überein.

Aus den im Vorigen mitgetheilten Angaben Weyl's ergibt sich der Weg, welchen man zur Abscheidung der in den Samen enthaltenen Globuline und zur Trennung derselben einzuschlagen hat. Man extrahirt die zerkleinerten Samen mit 10-procentiger Kochsalzlösung. Die Extracte werden vom unlöslichen Rückstand durch Decantiren oder durch Filtration getrennt. Das in denselben enthaltene Myosin fällt man durch Eintragen von Steinsalzstücken aus. Im Filtrat bleibt das Vitellin, welches durch Ausfällen mit viel Wasser (am besten mit CO_2 -haltigem Wasser) zur Abscheidung gebracht werden kann. Jede der so gewonnenen Substanzen wird gereinigt, indem man sie noch einmal mit verdünnter NaCl -Lösung auflöst und wieder mit CO_2 -haltigem Wasser ausfällt.

Das den Eiweissstoffen häufig beigemengte Lecithin scheint sich nach Weyl's Versuchen durch wiederholtes Lösen jener Stoffe in NaCl und Fällen mit Wasser entfernen zu lassen; auch kann man dasselbe durch Behandlung mit Alkohol in Lösung bringen.

Da die von Weyl zur Isolirung der eiweissartigen Samenbestandtheile vorgeschlagenen Methoden sehr bedeutend von denjenigen abweichen, welche Ritthausen benutzt hat, und da Weyl behauptet, dass die von Ritthausen analysirten Eiweisspräparate schon Zersetzungsprodukte gewesen seien, so war es von Interesse, aus dem gleichen Material eine Eiweisssubstanz sowohl nach dem von Weyl, wie nach dem von Ritthausen empfohlenen Verfahren darzustellen und die Elementarzusammensetzung

der so gewonnenen Präparate zu vergleichen. Auf Veranlassung von Prof. E. Schulze habe ich eine solche Untersuchung ausgeführt und als Material für dieselbe die Kürbissamen gewählt, aus denen sich sehr leicht grössere Eiweissmengen gewinnen lassen.

Für die Zusammensetzung der von den Schalen befreiten Kürbissamen haben Peters¹⁾ und Laskovsky²⁾ folgende Zahlen gefunden:

	nach Peters.	nach Laskovsky.
Fettes Oel	49,51 0/0	54,56 0/0
Eiweisssubstanzen	39,88 „	36,25 „
Dextrin	— „	1,02 „
Cellulose	3,02 „	0,86 „
Unbestimmbare organ. Stoffe	2,49 „	4,29 „
Asche	5,10 „	3,02 „
	100,00 0/0	100,00 0/0

Eine von mir untersuchte Sorte enthält:

fettes Oel	51,89 0/0
Eiweisssubstanzen	33,00 „

Eiweissstoffe und fettes Oel sind also die Hauptbestandtheile der von den Schalen befreiten Samen. Entfernt man das fette Oel durch Extraction mit Aether, so bleibt ein Rückstand, welcher ausserordentlich reich an Eiweiss ist.

Die Eiweissstoffe finden sich in den Zellen der Kürbiskörner hauptsächlich in Form von s.g. Proteinkörnern vor. Wenn man die in Scheiben zerschnittenen oder grob zerstossenen Samen mit Aether behandelt und dadurch das Fett extrahirt, so fallen die Proteinkörner zum Theil aus den Zellen heraus und sammeln sich am Boden des Extractionsgefässes als weisse, feinpulvrige Schicht an. Man kann sie ziemlich vollständig isoliren, indem man sie in der ätherischen Fettlösung aufschlämmt, mit der letzteren vom Rückstande (den zerkleinerten Samen) abgiesst, auf einem Filter sammelt und dann durch Auswaschen mit Aether vom Fett befreit.

¹⁾ Landw. Versuchsstationen Bd. 3, S. 1.

²⁾ Ebendasselbst Bd. 17, S. 239.

Mit der so erhaltenen Substanz¹⁾ habe ich zunächst einige Versuche ausgeführt. Die Substanz löste sich in kalihaltigem Wasser unter Hinterlassung eines geringen Rückstandes von Zellfasern u. dgl.; die Lösung gab auf Zusatz von einigen Tropfen verdünnter Essigsäure einen weissen, flockigen Niederschlag. Sie löste sich ferner auch zum allergrössten Theile in 10-procentiger NaCl-Lösung. Wenn in die Lösung Steinsalzstücke bis zur Sättigung eingetragen wurden, so schied sich eine geringe Menge einer Eiweisssubstanz aus; das Filtrat von derselben gab auf Zusatz von viel Wasser einen reichlichen, weissen, flockigen Niederschlag, welcher sich leicht zu Boden setzte und sich gut abfiltriren liess. In der NaCl-Lösung löste sich derselbe wieder auf; er gab die Eiweissreactionen.

Aus diesen Versuchen ist zu schliessen, dass hier ein Gemenge von Pflanzen-Vitellin und Pflanzen-Myosin (nach Weyl's Bezeichnung) vorhanden war, in welchem jedoch das letztere der Quantität nach gegen das erstere sehr zurücktrat.

Um über das Mengenverhältniss näheren Aufschluss zu gewinnen, wurden noch einige quantitative Bestimmungen ausgeführt. Die durch Abschlämmen erhaltene proteinkörperhaltige Masse hinterliess bei der Extraction mit 10-procentiger NaCl-Lösung 24 % Rückstand (auf die Trockensubstanz berechnet); 76 % waren also in Lösung gegangen. Der aus dieser Lösung nach dem Eintragen von Steinsalzstücken ausgeschiedene Niederschlag von Pflanzenmyosin wurde auf einem gewogenen Filter abfiltrirt, mit gesättigter NaCl-Lösung ausgewaschen, getrocknet und gewogen; derselbe betrug (nach Abzug der Asche, welcher jedenfalls noch NaCl beigemenget war) 6 % der angewendeten Substanz. Aus dem Filtrat vom Pflanzenmyosin wurde das Pflanzenvitellin durch Wasser

¹⁾ Bei Darstellung der für die beschriebenen Versuche benutzten Substanz wurde jedoch statt des gewöhnlichen Aethers der von Schmiedeberg (Zeitschr. f. physiolog. Chemie Bd. 1, S. 205) empfohlene Petroleumäther benutzt.

(welchem einige Tropfen verdünnter Essigsäure zugesetzt waren) gefällt, getrocknet und gewogen. Dasselbe betrug 54 % der angewendeten Substanz (oder c. 70 % des durch NaCl Gelösten.)

Aus diesen Zahlen ergibt sich, dass der nach Weyl's Eintheilung als Vitellin zu bezeichnende Eiweisskörper die Hauptmasse der Proteinkörner ausmachte,¹⁾ während Myosin daneben nur in geringer Menge vorhanden war. Ich habe mich daher darauf beschränkt, nur den erstern genauer zu untersuchen. Die für die Analyse benutzten Präparate wurden in folgender Weise dargestellt: Die von den Schalen befreiten Kürbissamen wurden grob zerstoßen und mit Petroleum-Aether übergossen. Der ätherische Extract wurde nach einiger Zeit abgessen, der Rückstand im Porcellanmörser weiter zerkleinert,²⁾ wieder mit Petroleumäther behandelt, schliesslich sammt den mit der Fettlösung abgessenen feinen Theilchen auf einem Filter gesammelt und durch Auswaschen mit gewöhnlichem Aether fast vollständig entfettet. Die so erhaltene Masse wurde im Mörser mit 10-procentiger NaCl-Lösung verrieben, die Mischung (nachdem sie einige Zeit bei niedriger Temperatur gestanden hatte) auf ein Filter gebracht, der Filtrerrückstand später noch einmal mit 10-procentiger NaCl-Lösung behandelt und der bei dieser Extraction gewonnene Auszug nach der Filtration mit dem ersten Filtrat vereinigt. In dieses Filtrat wurden dann Steinsalzstücke bis zur Sättigung eingetragen, nachdem es zuvor neutralisirt war.³⁾ Der durch das Steinsalz ausgefällte Niederschlag (Myosin) wurde abfiltrirt und aus dem klaren

1) In einer Entgegnung auf Weyl's Abhandlung spricht Ritt-hausen (Pflüger's Archiv, Bd. 15, S. 269) die Vermuthung aus, dass die in NaCl löslichen Eiweisskörper nur einen geringen Bruchtheil vom Eiweiss der Samen ausmachen. Diese Annahme ist wenigstens für die Kürbissamen nicht zutreffend, wie die obigen Zahlen beweisen.

2) Wegen des hohen Gehaltes an fettem Oel lassen sich die nicht entfetteten Kürbissamen nicht fein zerreiben.

3) Der Extract besass in ursprünglichem Zustande nur sehr schwach saure Reaction.

Filtrat durch CO_2 -haltiges Wasser das Vitellin ausgefällt. Dasselbe wurde auf ein Filter gebracht, zuerst mit Wasser und mit verdünntem Weingeist, dann mit starkem Weingeist gewaschen. Hierauf wurde es vom Filter abgelöst, in eine Kochflasche gebracht und mit Aether extrahirt. Sodann übergoss ich es mit absolutem Alkohol, liess es mehrere Tage unter demselben stehen, brachte es dann wieder auf ein Filter, wusch mit absolutem Alkohol und trocknete im luftverdünnten Raume über Schwefelsäure. Das so gewonnene Präparat (im Folgenden mit A bezeichnet) bildete eine weisse, lockere, leicht zerreibliche Masse.

Bei Darstellung eines zweiten, im Folgenden mit B bezeichneten Präparats (aus einer andern Sorte von Kürbissamen)¹⁾ verfuhr ich anfangs in der gleichen Weise,²⁾ löste aber das aus der Na Cl-Lösung durch CO_2 -haltiges Wasser gefällte Vitellin zur weiteren Reinigung noch einmal in 10-procentiger Na Cl-Lösung und fällte wieder mit CO_2 -haltigem Wasser. Der so erhaltene Niederschlag wurde dann in der oben beschriebenen Weise successive mit verdünntem Weingeist, starkem Weingeist, Aether und absolutem Alkohol behandelt. Beim Trocknen im luftverdünnten Raum wurde dieses Präparat hornartig, obwohl es zuvor mehrere Tage unter absolutem Alkohol gestanden hatte.

Zur Darstellung eines Präparates nach Ritthausen's Methode wurde diejenige Sorte von Kürbissamen benutzt, welche auch zur Darstellung des Präparates A diente. Die zerriebenen und in der früher beschriebenen Weise fast vollständig entfetteten Samen wurden mit kalihaltigem Wasser (1 Grm. KHO im Litre) übergossen, das Gemisch mehrmals kräftig durchgerührt, dann bei niedriger Temperatur der Ruhe überlassen, bis die ungelösten Stoffe sich möglichst vollständig abgesetzt hatten. Die nur noch

¹⁾ Leider reichte der zur Gewinnung von A benutzte Vorrath von Kürbissamen nicht für eine weitere Darstellung.

²⁾ Doch filtrirte der mit NaCl-Lösung dargestellte Auszug in diesem Falle sehr schlecht und wurde daher durch Abhebern vom Ungelösten getrennt.

schwach getrübte Lösung wurde abgehebert und nach und nach mit verdünnter Essigsäure versetzt, bis ein grossflockiger, rasch zu Boden sinkender Niederschlag entstanden war. Die Mutterlauge wurde abgehebert, der Niederschlag wieder in kalihaltigem Wasser gelöst, die Lösung einige Stunden der Ruhe überlassen, damit ungelöste Theilchen sich absetzen konnten, dann abgehebert und wieder mit verdünnter Essigsäure gefällt. Der nun erhaltene Niederschlag wurde zuerst durch Aufrühren in Wasser und Decantiren gewaschen, dann auf ein Filter gebracht und ganz ebenso wie das nach Weyl's Methode dargestellte Vitellin successive mit Wasser, verdünntem Weingeist, starkem Weingeist, Aether und absolutem Alkohol behandelt. Nach dem Trocknen über Schwefelsäure in luftverdünntem Raum bildete er eine rein weisse, lockere, leicht zerreibliche Masse.

Wenn man an den von Ritthausen gewählten Bezeichnungen festhält, so würde diese Substanz als ein Pflanzencasein zu bezeichnen sein.

Bei der Elementaranalyse dieser Präparate befolgte ich im Wesentlichen die von Ritthausen¹⁾ gegebenen Vorschriften. Die Substanzen kamen in lufttrocknem Zustande in Anwendung; die bei den Analysen erhaltenen Resultate wurden auf Grund sorgfältig ausgeführter Feuchtigkeitsbestimmungen auf die Trockensubstanz umgerechnet. Ueber die Ausführung der einzelnen Bestimmungen ist noch Folgendes zu sagen:

1) Bestimmung der hygroskopischen Feuchtigkeit: die Substanz wurde bis zur Constanz des Gewichts bei 110° getrocknet.

2) Die Bestimmung der Asche wurde genau nach der von Ritthausen²⁾ gegebenen Vorschrift ausgeführt.

3) Bestimmung des Schwefels: 1 Grm. Substanz wurde mit 10 Grm. reinem Kalihydrat und 5 Grm. Salpeter

¹⁾ In seinem früher citirten Werke: „Die Eiweisskörper u. s. w.“ S. 238–245.

²⁾ A. o. a. O. S. 239.

im Silbertiegel geschmolzen, bis die Masse ganz weiss geworden war. Die Schmelze wurde in Wasser gelöst, mit HCl angesäuert und mit BaCl_2 gefällt, der BaSO_4 -Niederschlag abfiltrirt, gewaschen, getrocknet, mit dem Filter verbrannt, sodann zur Reinigung noch mit Soda aufgeschlossen, die Schmelze wieder gelöst, angesäuert und wieder mit BaCl_2 gefällt.

4) Bestimmung des Stickstoffs: Dieselbe wurde nach der Dumas'schen volumetrischen Methode ausgeführt. Zur Verdrängung der Luft wurde das Verbrennungsrohr mittelst der Luftpumpe evacuirt, dann ein CO_2 -Strom hindurchgeleitet (welcher aus Magnesitstücken, die sich im hinteren Theile der Verbrennungsröhre befanden, entwickelt wurde).

5) Kohlenstoff- und Wasserstoffbestimmung: Die Substanz wurde in der von Ritthausen¹⁾ angegebenen Weise im Platinschiffchen mit frisch ausgeglühtem phosphorsaurem Calcium gemischt. Die Verbrennung wurde mit gekörntem Kupferoxyd unter Vorlegung von metallischem Kupfer ausgeführt und im Sauerstoffstrome vollendet.

Analytische Belege.

I. Pflanzencasein, nach Ritthausen's Methode dargestellt:

1) Bestimmung der Feuchtigkeit:

- a) 1,7850 Grm. Substanz gaben 0,1260 Grm. H_2O .
- b) 2,4305 „ „ „ 0,1745 „ „

2) Bestimmung der Asche:

0,9366 Grm. Substanz = 0,8703 Grm. Trockensubstanz gaben
0,0104 Grm. Asche.

3) Bestimmung des Schwefels:

- a) 0,5000 Grm. Substanz = 0,4646 Grm. Trockensubst. gaben
0,01842 Grm. BaSO_4 .
- b) 0,5000 Grm. Substanz = 0,4646 Grm. Trockensubst. gaben
0,01863 Grm. BaSO_4 .

¹⁾ A. o. a. O. S. 243.

4) Bestimmung des Stickstoffs:

- a) 0,2117 Grm. Substanz = 0,1968 Grm. Trockensubst. gaben 31,5 Cc. N bei 16° und 731 Mm. Bar.
- b) 0,2185 Grm. Substanz = 0,2031 Grm. Trockensubst. gaben 33 Cc. N bei 16° und 720,5 Mm. Bar.

5) Kohlenstoff- und Wasserstoffbestimmung:

- a) 0,1875 Grm. Substanz = 0,1731 Grm. Trockensubst. gaben 0,1171 Grm. H_2O ¹⁾ und 0,3230 Grm. CO_2 .
- b) 0,1955 Grm. Substanz = 0,1805 Grm. Trockensubst. gaben 0,1185 Grm. H_2O und 0,3345 Grm. CO_2 .

II. Vitellin, nach Weyl's Methode dargestellt, A. einmal gefällte Substanz.

1) Bestimmung der Feuchtigkeit:

- a) 1,5440 Grm. Substanz gaben 0,1055 Grm. H_2O .
- b) 1,1485 „ „ „ 0,0860 „ „

2) Bestimmung der Asche:

- 1,1985 Grm. Substanz = 1,1167 Grm. Trockensubstanz gaben 0,0125 Grm. Asche.

3) Bestimmung des Schwefels:

- 0,5460 Grm. Substanz = 0,5088 Grm. Trockensubstanz gaben 0,0199 Grm. $BaSO_4$.

4) Bestimmung des Stickstoffs:

- a) 0,2255 Grm. Substanz = 0,2087 Grm. Trockensubst. gaben 33,5 Cc. N bei 16° und 726,5 Mm. Bar.
- b) 0,2307 Grm. Substanz = 0,2135 Grm. Trockensubst. gaben 33,5 Cc. N bei 15,75° und 725,5 Mm. Bar.

5) Kohlenstoff- und Wasserstoffbestimmung:

- a) 0,1902 Grm. Substanz = 0,1760 Grm. Trockensubst. gaben 0,1211 Grm. H_2O und 0,3285 Grm. CO_2 .
- b) 0,1766 Grm. Substanz = 0,1634 Grm. Trockensubst. gaben 0,1081 Grm. H_2O und 0,3038 Grm. CO_2 .

¹⁾ Von der bei der Verbrennung im Ganzen erhaltenen Wassermenge ist hier, wie bei allen folgenden Angaben, schon das hygroskopische Wasser abgezogen, welches die Substanz enthielt (berechnet aus dem Ergebniss der Trockengehaltsbestimmung), sowie auch die minimale Feuchtigkeitsmenge, welche die Substanz aufnahm, während sie mit dem phosphorsauren Calcium gemischt wurde (welche aus der Gewichtszunahme zu bestimmen war).

114 Barbieri: Eiweisssubstanz der Kürbissamen.

III. Vitellin, nach Weyl's Methode dargestellt, B. zweimal gefällte Substanz.

1) Bestimmung der Feuchtigkeit:

1,5280 Grm. Substanz gaben 0,1365 Grm. H_2O .

2) Bestimmung der Asche:

1,378 Grm. Substanz = 1,255 Grm. Trockensubstanz gaben 0,0140 Grm. Asche.

3) Bestimmung des Schwefels:

0,471 Grm. Substanz = 0,429 Grm. Trockensubstanz gaben 0,01872 Grm. $BaSO_4$.

4) Bestimmung des Stickstoffs:

0,2743 Grm. Substanz = 0,2499 Grm. Trockensubstanz gaben 40 Cc. N bei $15,5^{\circ}$ und 727,5 Mm. Bar.

5) Kohlenstoff- und Wasserstoffbestimmung:

0,1785 Grm. Substanz = 0,1708 Grm. Trockensubstanz gaben 0,1143 Grm. H_2O und 0,3215 Grm. CO_2 .

Aus vorstehenden Analysen ergeben sich für die Zusammensetzung der bezüglichen Präparate folgende Prozentzahlen (berechnet auf aschefreie Substanz):

	Pflanzencasein nach Ritthausen's Methode dargestellt.			Pflanzenvitellin, nach Weyl's Methode dargestellt.			
	1.	2.	Mittel.	A.			B.
	1.	2.	Mittel.	1.	2.	Mittel.	
C	51,48	51,13	51,31	51,45	51,26	51,36	51,88
H	7,60	7,38	7,49	7,72	7,43	7,58	7,51
N	18,14	18,15	18,15	18,06	17,65	17,86	18,08
S	0,54	0,55	0,55	0,54	—	0,54	0,60
O	—	—	22,50	—	—	22,66	21,93
			100,00			100,00	100,00
Asche			1,20			1,12	1,11

Ein Blick auf die vorstehenden Zahlen zeigt, dass die nach Weyl's Methode gewonnenen Präparate in ihrer Elementarzusammensetzung fast vollständig mit der nach Ritthausen's Verfahren dargestellten Substanz überein-

stimmen. Die Differenzen sind sowohl beim Stickstoff-, Kohlenstoff- und Wasserstoffgehalt, wie beim Gehalt an Schwefel und an Asche so gering, dass sie in die Fehlergrenze hineinfallen.

Diese Uebereinstimmung macht es unwahrscheinlich, dass die nach Ritthausen's Methode gewonnene Substanz während der Darstellung eine beträchtliche Zersetzung erlitten hatte. Gegen eine solche Annahme spricht auch der Umstand, dass diese Substanz in frisch gefällttem Zustande fast vollständig in 10-procentiger NaCl-Lösung löslich war. Der betreffende Versuch wurde in folgender Weise angestellt: Eine Portion der zerriebenen und entfetteten Kürbissamen wurde mit kalihaltigem Wasser (von der früher angegebenen Concentration) angerührt, der (noch etwas trübe) Extract nach mehrstündigem Stehen bei niedriger Temperatur vom Bodensatze abgehebert und mit verdünnter Essigsäure gefällt. Der Niederschlag wurde nach Entfernung der Mutterlauge durch Aufrühren in Wasser und Decantiren ausgewaschen, dann mit 10-procentiger Kochsalzlösung übergossen. Er löste sich zum allergrössten Theile auf. Die Lösung wurde mit CO₂-haltigem Wasser gefällt. Der so erhaltene Niederschlag, wieder in kalihaltigem Wasser gelöst und wieder mit verdünnter Essigsäure gefällt, löste sich bei darauf folgender Behandlung mit 10-procentiger NaCl-Lösung fast vollständig auf.

Es scheint demnach, dass die von Weyl beobachtete Umwandlung des pflanzlichen Globulins in ein Albuminat nur sehr langsam erfolgt, wenn das erstere nur mit höchst verdünnter Kalilösung in Berührung und wenn die Temperatur der Flüssigkeit eine niedrige ist. Unter solchen Bedingungen wird man bei raschem Arbeiten auch nach Ritthausen's Methode wohl Eiweisspräparate erhalten, welche noch keine merkliche Zersetzung erlitten haben.

Einen bedeutenden Vorzug scheint jedoch die Weyl'sche Methode dadurch zu besitzen, dass man mittelst derselben die verschiedenen pflanzlichen Globuline (Pflanzenvitellin und Pflanzenmyosin nach Weyl's Bezeichnung) von

einander zu trennen vermag. Im vorliegenden Falle war, wie früher gezeigt worden ist, das Myosin im Vergleich zu dem Vitellin nur in höchst geringer Menge vorhanden, und daraus erklärt es sich denn auch, dass die nach Ritt-hausen's Methode gewonnene Substanz (welche vermuthlich beide Körper einschloss) in ihrer Zusammensetzung mit dem nach Weyl's Methode dargestellten Pflanzenvitellin fast vollständig übereinstimmte.

Für Pflanzenvitellin aus Para-Nüssen fand Weyl¹⁾ folgende Zusammensetzung:

C	=	52,43 %
H	=	7,12 „
N	=	18,10 „
S	=	0,55 „
O	=	21,80 „
		<hr/>
		100,00 %

Diese Zahlen weichen nur unbedeutend von denen ab, welche für die Zusammensetzung des Vitellins aus Kürbissamen von mir gefunden worden sind.

Agriculturchem. Laboratorium des Polytechnikums in Zürich.

Ueber einige Derivate des Anthrachinons;

von

Dr. Hugo Ritter von Perger,

Professor der höheren k. k. Staatsgewerbeschule zu Brünn.

Unter dem Namen „Paranaphtalose“ und später „Anthraceneuse“ erwähnt Laurent²⁾ in seinen Abhandlungen über das von ihm und Dumas³⁾ entdeckte „Paranaphtalin“ (unreines Anthracen) eines Körpers, welcher aus dem ge-

¹⁾ Zeitschr. f. physiolog. Chemie Bd. 1, S. 72.

²⁾ Ann. ph. ch. [3] 60, 220; 66, 148; 72, 415.

³⁾ Daselbst 50, 187.