sekundäre, fast homochron gewordene Zusammenfassung mehrerer genealogisch aufeinander folgender und zeitlich getrennter Entwicklungsfortschritte.

Kritische Betrachtung der Resultate einiger neuerer Arbeiten über das Mucin.

Von Prof. Dr. **Leo Liebermann** in Budapest.

Mit dem Namen Schleimstoff, Mucin, bezeichnete man bisher einen Körper, der aus schleimigen, bei einem etwas größern Gehalt an Mucin (0,5—1,0 %) fadenziehenden Flüssigkeiten durch Essigsäure gefällt und durch einen Ueberschuss des Fällungsmittels nicht wieder gelöst werden konnte. Zur Reindarstellung wurde gewöhnlich Lösung in Kalkwasser und abermalige Fällung mit Essigsäure angewendet. Man erhielt so mehr weniger weiße und aschefreie Körper, welche im großen und ganzen eine, bis auf den geringern Stickstoffgehalt und den mangelnden Schwefel den Eiweißkörpern nahe kommende Elementarzusammensetzung aufwiesen, und welche wie diese selbst bisher wenigstens für chemische Individuen gehalten wurden.

Die Untersuchungen von Landwehr[1]) sind jedoch danach angethan, unsere Anschauungen über das Mucin einigermaßen zu alterieren resp. unsicher zu machen. Landwehr erklärt nämlich in seiner ersten Arbeit, das Mucin sei kein chemisches Individuum, sondern ein Gemenge verschiedener Stoffe. So ist nach seiner Darstellung Gallenblasenmucin ein Gemenge von Globulinsubstanzen mit Glykocholsäure, während die andern Mucine als Gemenge eines Kohlehydrats — tierisches Gummi — mit andern (wahrscheinlich eiweißartigen) Körpern aufzufassen wären.

Es lässt sich nicht leugnen, dass manches für eine Auffassung des Mucins als Gemenge spricht. So z. B. die ziemlich stark abweichende elementare Zusammensetzung der aus verschiedenen Objekten gewonnenen Mucine, ferner die von Landwehr hervorgehobene Verschiedenheit in der äußern Beschaffenheit der durch Essigsäure bewirkten Mucinfällungen. Das Mucin der höhern Tierklassen bildet äußerst zähe, das Gallenblasenmucin schon weniger kohärente Gerinnsel, und das Mucin der Weichtiere (Weinbergschnecke) fällt nur flockig aus[2]). Endlich verdient auch die Beobachtung desselben Autors Aufmerksamkeit, der zufolge es möglich ist, durch Vermischen einer Lösung von arabischem Gummi oder von Metarabinsäure mit einer Lösung von Serumglobulin Flüssigkeiten zu gewinnen, die sich gegen Essigsäure ähnlich verhalten wie Mucinlösungen (doch darf die Bedeutung solcher Experimente nicht überschätzt werden, umsoweniger,

1) Zeitschrift f. phys. Chemie VIII 114, 122 und IX 361.
2) Zeitschrift f. phys. Chemie VI 74, VIII 116.

als Landwehr selbst erklärt, dass den Fällungen die schleimige fadenziehende Eigenschaft fehlt).

Wenn wir nun auch soeben zugegeben haben, dass sich manches für die Auffassung des Mucins als Gemenge beibringen lässt, so machen sich anderseits auch gewichtige Bedenken geltend. Zunächst ist die Methode, mit Hilfe welcher Landwehr die Trennung des das Mucin darstellenden Gemisches zu bewirken geglaubt hat, nicht der Art, dass mit Notwendigkeit angenommen werden müsste, der gummiartige Körper wäre wirklich ein integrierender Bestandteil (gleichviel ob als Gemenge oder in chemischer Verbindung) desjenigen Stoffes, den man bisher Mucin nannte. Denn zur Darstellung des Gummi hat er nicht das Mucin, sondern die mucinhaltigen Substanzen einfach 3—5 Stunden im Papin'schen Digestor gesotten. Da also nicht auf irgend eine gebräuchliche Weise gereinigtes Mucin, sondern nur zerhackte Speicheldrüsen, Schleimgewebe etc. zur Verwendung kamen, ist es durchaus nicht erwiesen, dass das gewonnene Gummi ein Gemengteil oder Bestandteil des für gewöhnlich Mucin genannten Körpers sei. Zum mindesten hätte nachgewiesen werden müssen, dass bei der Darstellung des tierischen Gummi Mucin verschwindet. Da dies aber nicht geschehen ist, so lässt sich auch annehmen, dass das tierische Gummi einfach neben Mucin in manchen mucinhaltigen Geweben vorkomme. Aber selbst angenommen, es wäre dieses Gummi aus Mucin gewonnen worden, so ist damit noch immer nicht erwiesen, dass Mucin ein Gemenge von Gummi und andern Stoffen sei, denn es ist sehr wohl möglich, dass dieses Gummi erst während des Kochens aus einer andern Substanz entsteht. Es ist dieser Einwand um so berechtigter, als bekanntlich Landwehr selbst vor mehrern Jahren eine Art Glykogen beschrieben hat, welches er aus Mucin der Weinbergschnecke darstellen konnte, und das unter gewissen Bedingungen, wie Glykogen selbst, in eine gummiähnliche Masse überzugehen vermag [1]). Nun hat aber Landwehr diese von ihm mit dem Namen Achrooglykogen bezeichnete Substanz (sie färbt sich nämlich nicht mit Jod) auch nur durch einfaches Kochen eines vielleicht nicht einmal genügend gereinigten Mucins gewonnen, und es ist daher gar nicht ausgeschlossen, dass er in beiden Fällen die nämliche Verunreinigung des Mucins in verschiedener Modifikation in Händen hatte. Konnten nun schon gegen die Behauptung, dass das Mucin zum Teil aus tierischem Gummi bestände, Bedenken erhoben werden, so machen sich solche in noch höherem Grade geltend, wenn ausgesprochen wird: der andere Gemengteil wurde durch Eiweißkörper gebildet[2]); denn die Thatsache, dass die meisten Forscher, welche sich um die Reindarstellung des Mucins bemüht haben, darin keinen Schwefel gefunden haben, bliebe

1) Zeitschr. f. phys. Chemie VI, 77.

2) Landwehr l. c.

völlig unverständlich. Allerdings findet Landwehr[1]) im Gegensatze zu Scherer, Obolensky und Eschwald auch im Mucin Gallenmucin-Schwefel, und auch Jernström und Hammarsten[2]) haben im Mucin des Nabelstranges welchen gefunden; doch scheinen die Mucine dieser Forscher nicht genügend rein gewesen zu sein, was schon daraus hervorgeht, dass Landwehr's Mucin noch 0,8 %, Jernström's resp. Hammarsten's Mucin aber noch 1,5—2,06 % Asche enthielten. Nun hat Hammarsten allerdings eine Verunreinigung mit gewöhnlichen Eiweißkörpern durch die Art der Darstellung seiner und Jernström's Mucine ausgeschlossen — (Fällung mit Essigsäure, Lösung in Kalkwasser, abermalige Fällung mit einem Ueberschuss von Essigsäure, Waschen mit essigsäurehaltigem und mit destilliertem Wasser) — doch ist die Verunreinigung mit einem andern, schwefelhaltigen Körper nicht unmöglich, ja Hammarsten hat uns selbst in einer spätern Arbeit, von der sogleich die Rede sein wird, mit einem solchen, dem Nucleoprotein aus *Helix pomatia*, bekannt gemacht. Uebrigens hält Hammarsten, unter dessen Leitung Jernström gearbeitet hat, dieses schwefelhaltige Mucin eben wegen seines Schwefelgehalts für kein wahres Mucin, sondern für eine „mukoide Substanz".

Zugegeben aber, es ließe sich gegen die letztgenannten Arbeiten nichts einwenden, so steht doch so viel fest, dass die negativen Befunde Scherer's, Eichwald's u. a. es durchaus nicht gestatten, das Mucin als Gemenge von Eiweiß und andern Körpern aufzufassen, so lange wir überhaupt den Schwefel als ein zum Eiweißmaterial gehöriges Element anerkennen. Eher ließe sich, meiner Ansicht nach, ebenso von verschiedenen Mucinen reden, wie es auch verschiedene Eiweißkörper gibt.

Ich habe also gegen Landwehr's Konklusionen eigentlich nach mehrern Richtungen hin Bedenken zu äußern. —

Zunächst war die Auffassung des Mucins als Gemenge, bestehend aus tierischem Gummi und einem Eiweißkörper, nicht genügend motiviert. Sie wurde auch von Hammarsten[3]) und Löbisch[4]) zurückgewiesen, wenn auch in weniger dezidierter Form, als es der Gegenstand gestattet hätte, und von Landwehr[5]) selbst zurückgezogen, jedoch mit Gründen, die nun ebenso wenig eine chemische Verbindung beweisen, wie die frühern das Gegenteil. Landwehr verwendet nämlich wieder eine „Mucinlösung", also wahrscheinlich (da keine nähere Angabe vorliegt) eine schleimige Flüssigkeit. Was mit dieser eigentlich geschieht, darüber wird sich wohl mancher, der

1) Zeitschr. f. phys. Chemie V, 376.
2) Maly's Jahrb. f. Tierchemie X, 34.
3) Pflüger's Archiv 36, 373.
4) Zeitschrift f. phys. Chemie X, 40.
5) Zeitschrift f. phys. Chemie IX, 367.

die betreffende Stelle in Landwehr's oben zitierter Arbeit gelesen hat, den Kopf zerbrochen haben. Immerhin will ich es versuchen, mich in der etwas unklaren Beschreibung so viel als möglich zurechtzufinden. —

Landwehr konstatiert zunächst, dass Mucin bei Gegenwart von einem Neutralsalz, z. B. Glaubersalz, durch Essigsäure (in der Kälte) schwerer gefällt wird. Dies hat mit der Frage noch nichts zu thun.

Kocht man — nach Landwehr — eine salzgesättigte Mucinlösung auf, so tritt eine flockige Fällung auf, welche aus Gummi und dem Eiweißpaarling[1]) besteht, wenn Ammoniumsulfat, nur aus Eiweiß, wenn Glaubersalz verwendet wurde. Das heißt also, Ammoniumsulfat hat die Eigenschaft, in der Hitze sowohl tierisches Gummi, als auch einen Eiweißkörper (?), der in derselben Lösung ist, zu fällen, während Glaubersalz tierisches Gummi weder in der Kälte, noch in der Hitze fällt. — Ich kann also wieder nicht einsehen, wie dies zur Annahme einer chemischen Verbindung zwischen Gummi und Eiweißkörper nötigen soll, da der Versuch nichts Anderes zeigt, als dass sich zwei Stoffe gegen gewisse Reagentien in der Kochhitze verschieden verhalten.

Aehnliches gilt für die Annahme, dass man nach Behandlung mit Mineralsäuren (doch gewiss auch in der Wärme?!) dasselbe beobachten kann. —

Erhitzt man zum Kochen — sagt endlich Landwehr — nachdem er schon einige Zeilen vorher gleichfalls zum Kochen erhitzen ließ, so dass man nicht recht weiß, worin der Unterschied zwischen dem ersten und zweiten Kochen bestehen soll, — ob salzgesättigt oder nicht, ist nicht zu entnehmen — und filtriert man vom Koagulum (Eiweiß?) ab, so hat man im Filtrat tierisches Gummi. — Welche Schlüsse sich aus dieser so einfachen Vorstellung des tierischen Gummis ergeben, soll sofort gezeigt werden.

Ich musste nämlich gegen jenes tierische Gummi auch insofern Bedenken erheben, als es mir durchaus nicht nachgewiesen scheint, dass dasselbe auch nur ein Spaltungsprodukt des Mucins genannt werden müsste, welches früher in chemischer Verbindung mit einem Eiweißpaarling war, denn, wie schon früher gesagt, hat Landwehr zur Darstellung desselben kein reines Mucin, sondern nur schleimige Flüssigkeiten, resp. schleimhaltige Organe verwendet, in denen jenes tierische Gummi recht wohl neben dem Mucin zugegen sein mochte. Man wird in dieser Ansicht bestärkt, wenn man nun erwägt, dass Landwehr jenen Stoff schon durch einfaches Aufkochen der Mucinlösung erhielt, während z. B. Hammarsten (l. c.) etwas Aehnliches aus reinem Mucin nur durch offenbar tiefgehende Spaltung mit 10—15% Kalilauge erhalten konnte.

---

1) Beweise für die Eiweißnatur dieses hypothetischen Paarlings fehlen.

Nun ist es auch noch ferner fraglich, ob dieses Kohlehydrat von Hammarsten identisch ist mit Landwehr's tierischem Gummi? Es scheint mir dies nicht erwiesen, und ich glaube, dass man vorläufig das Recht hätte anzunehmen, dass hier von seiten Hammarsten's oder Löbisch's eigentlich keine neuen Beobachtungen vorliegen, auch keine Bestätigungen des Fundes von Landwehr, sondern nur die Bestätigungen einer ältern Beobachtung von Eichwald, dass nämlich aus Mucinen durch kochen mit tief eingreifenden Reagentien ein Kohlehydrat abgespalten werden kann.

Es mag daher nach Landwehr's Untersuchungen in gewissen tierischen Organen oder Flüssigkeiten tierisches Gummi vorkommen; dass dieses aber zu Mucin in irgend näherer Beziehung stünde, als höchstens der, dass es diesen Stoff häufig begleitet, sich vielleicht auch gegen gewisse Reagentien ähnlich verhält, ist, meiner Ansicht nach, durch nichts erwiesen. — Es ist, wie auch schon Krukenberg ausgesprochen, sogar zweifelhaft, ob dieses tierische Gummi überhaupt präformiert vorkommt. (Siehe das, was oben über das Achrooglykogen gesagt wurde).

Bevor ich weitergehe, will ich noch untersuchen, wie groß die Abweichung in der elementaren Zusammensetzung verschiedener Mucine ist, und ob sie wesentlich größer genannt werden kann, als diejenige, welche sich bei der Vergleichung verschiedener Eiweißkörper ergibt. Ich stelle zu diesem Zwecke zwei Tabellen zusammen [S. 60 und 61].

Ein Blick auf diese Tabellen belehrt uns, dass also auch die prozentische Zusammensetzung der bisher analysierten verschiedenen Mucine, namentlich wenn wir von einer alten Analyse Mulder's absehen, keine sehr wesentlich größern Abweichungen zeigt, als solche auch bei verschiedenen Eiweißkörpern gefunden werden. So lange wir daher die Eiweißstoffe als chemische Individuen gelten lassen, können wir die Mucine, gestützt auf die verschiedene prozentische Zusammensetzung, nicht Gemenge nennen. Von demselben Standpunkte angesehen können wir aber auch dem Umstande keine größere Bedeutung beimessen, dass verschiedene Mucine mit Essigsäure Fällungen von verschiedenem Charakter geben, wenn wir auch im allgemeinen zugegeben haben, dass auch dies herbeigezogen werden kann, wenn man die Individualität eines Körpers in Zweifel ziehen will. Ich habe nicht erst besonders hervorzuheben, wie schlecht eben die Eiweißkörper bei einer solchen Art der Beurteilung fortkommen; zeigen diese doch im Verhalten gegen Essigsäure sowie andere Reagentien noch viel erheblichere Verschiedenheiten!

Soviel darüber, wie man sich, meiner Meinung nach, heute der Frage gegenüber verhalten kann, ob Mucin ein chemisches Individuum ist, und was es mit dem tierischen Gummi für eine Bewandtnis hat.

Ich wende mich nun noch zu einigen andern, das Mucin berührenden Dingen.

Olaf Hammarsten[1]) findet im Mantelmucin von *Helix pomatia* kein Achrooglykogen, auch kein gewöhnliches. Zusammensetzung: $C_{50,34}$ $H_{6,84}$ $N_{13,67}$ $S_{1,79}$. Bei 3—5stündigem Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure erhielt er eine reduzierende Substanz in Spuren, mit 10—15 % Kalilauge eine rechtsdrehende Substanz, welche beim Kochen mit Säuren einen reduzierenden, nicht gärungsfähigen Stoff liefert, nach Hammarsten vielleicht identisch mit H. Landwehr's tierischem Gummi (?). Hierbei wird auch Ammoniak abgespalten.

Hammarsten hat ferner beobachtet, dass das Mantelsekret eigentlich kein fertig gebildetes Mucin enthält, sondern eine „mucinbildende Substanz". Die Fällung mit Essigsäure ist nämlich in verdünntem Alkali fast unlöslich. Erst nach längerer Zeit löst es sich in 0,1 prozentiger Kalilauge zu einer Flüssigkeit, welche die typischen Eigenschaften der Mucinlösungen zeigt.

Das Fußmucin unterscheidet sich in seiner Elementarzusammensetzung von obigem nur sehr wenig; auch hier findet sich kein Glykogen. Beim Sieden mit verdünnten Säuren bilden sich kleine Mengen reduzierender Substanz. — Durch Einwirkung von starkem Alkali ein Stoff, der nach Hammarsten vielleicht identisch ist mit dem tierischen Gummi.

Die Proteidsubstanz der Eiweißdrüse gibt, mit verdünnter Säure gekocht, viel zuckerähnliche Substanz. Die Proteidsubsanz wird auch durch Fällung mit Essigsäure erhalten und löst sich nicht im Ueberschuss von Essigsäure. Mit Alkali behandelt entsteht ein linksdrehendes Kohlehydrat, tierisches Sinistein. Wird dieses mit verdünnten Säuren gekocht, so geht es in rechtsdrehenden Zucker über. Von Speichel wird es nicht in Zucker übergeführt und unterscheidet sich hierdurch von Landwehr's Achrooglykogen.

Das Schneckenmucin enthält noch in der Leber das Nucleoalbumin, welches bei der Pepsinverdauung Nuclein liefert. Die Mucine sind nach Hammarsten Proteide, welche unter Alkali-Einwirkung gummiähnliche oder zuckerähnliche Substanzen liefern.

Ueber das Mucin aus der Achillessehne des Rindes hat Löbisch[2]) Untersuchungen publiziert. (Elementarzusammensetzung des Sehnenmucins siehe oben in der Tabelle.) Auch dieses kann als Glykosid aufgefasst werden, da es bei Spaltung mit Säuren zunächst ein gummiähnliches Kohlehydrat liefert, welches nach längerem Kochen mit verdünnten Säuren in ein zuckerähnliches übergeht. Die Lösungen des Mucins hält Löbisch für Lösungen eines hydrischen Mucins, die Fällungen mit Säuren entstehen durch Anhydridbildung.

1) Pflüger's Archiv 36, 373.

2) Zeitschrift für phys. Chemie X, 40.

Mucine.

Prozente	Aus der Lederhaut von Holothurien von Hilger[1].	Aus Weinbergschnecken von Eichwald[1]	Schleim aus den Eileitern der Frösche von Mulder[2].	Nabelstrangmucin von Janström-Hammarsten[3]	Gallenblasenschleim von v. Gorup[2]	Aus einer menschlichen Cyste von Scherer[1]	Aus Submaxillarschleim des Rindes von Obolensky[1]	Gallenblasenschleim von Kemp[2]	Mucin der Froscheier von Giacosa[7]	Rindsgallenmucin von Landwehr[4]	Schleim indianischer Schwalbennester, Neossin von Mulder[2]	Mantelmucin aus *Helix pomatia* von Hammarsten[3]	Mucin aus der Achillessehne des Rindes von Löbisch[6]
C	48,8	48,94	50,5—51,0	51,51	51,68	52,17	52,31	52,5—52,2	52,7—53,09	53,09	54,8—55,0	50,34	48,30
H	6,9	6,81	6.5	6,69	7,06	7,01	7,22	7,9—7,6	7,1—7,21	7,0	7,0	6,84	6,45
N	8,8	8,50	9,3—9,6	13,90	13,22	12,64	11,84	14,4—14,8	9,33—9,15	13,8	11,6	13,67	11,74
O		35,75	33,7—33,6	26,86	28,04	28,18	28,63	25,2—25,4		24,41	26,5—26,2		
S				1,04					1,32	1,1		1,79	0,81

1) L. Liebermann, Chemie des Menschen 167.
2) Schlossberger, Die Chemie der Gewebe des gesamten Tierreichs, 1856, S. 322.
3) Maly's Jahresbericht für Tierchemie, X, 34.
4) Zeitschrift für physiologische Chemie, V, 376.
5) Pflüger's Archiv, XXXVI, 373.
6) Zeitschrift für physiologische Chemie, X, 40.
7) Zeitschrift für physiologische Chemie, VII, 40.

Eiweißkörper.

Prozente	Krystallisiertes Ricinuseiweiß von Ritthausen[8])	Serumalbumin aus Pleuraexsudat von Hammarsten[9])	Fibrin von Hammarsten[10])	Durch Essigsäure und Tannin fällbarer Eiweißkörper aus Milch von Liebermann[11])	Blutserumalbumin von Hammarsten[12])	Blutfibrin[13])	Amyloid von Friedreich und Kekulé[12])	Syntonin von Hoppe-Seyler[9])
C	50,88	52,25	52,68	52,94	53,05	53,2	53,6	54,1
H	6,98	6,65	6,83	6,71	6,85	6,9	7,0	7,3
N	18,57	15.88	16,91	14,40	16,04	17,2	15,0	16,1
O	22,79					21,7	24,4	21,5
S	0,77	2,27			1,8	1,0		1,1

8) Maly's Jahresbericht f. Tierchemie, XII, 19.
9) Hoppe-Seyler, Handbuch f. phys. u. path. chem. Analyse, 5. Aufl.. 282.
10) Maly's Jahresbericht f. Tierchemie, XII, 12.
11) Stickstoff- und Eiweißgehalt der Frauen- und Kuhmilch, Sitzungsber. d. Wiener Akademie, 1875.
12) Hoppe-Seyler, Handbuch f. phys. u. path. chem. Analyse, 5. Aufl., 280.
13) Liebig, Chem. Briefe, 1885, 327.

Einen nicht gärungsfähigen Körper mit Karamelgeruch erhielt auch Piero Giacosa[1]) aus dem Mucin der Schleimhüllen der Froscheier.

Es erübrigt nun noch, einiges über das Verhältnis der Mucine zu den Eiweißkörpern zu besprechen. Der Umstand, dass Mucin einen fast nie fehlenden Bestandteil alter Geschwülste und Cysten bildet, lässt es unzweifelhaft erscheinen, dass aus Eiweiß Mucin entstehen könne; umgekehrt lässt sich durch die Behandlung von Mucin mit ätzenden oder kohlensauren Alkalien ein Körper gewinnen, der sich in allen Reaktionen wie Alkalialbuminat verhält. Durch Kochen mit verdünnten Säuren erhält man aus Mucin (nach Eichwald) Acidalbumin (neben Zucker). — Dass also zwischen den Mucinen und Eiweißstoffen nahe Beziehungen nachgewiesen werden können, steht außer Zweifel, und es hätte nach dem soeben Vorgebrachten den Anschein, als könnten mit derselben Leichtigkeit, mit welcher aus Eiweißkörpern Mucine, auch umgekehrt aus Mucinen Eiweißkörper entstehen, wenn man das Recht hätte, die letztern für wahre Eiweißkörper zu halten. Es muss jedoch wieder auf die Schwierigkeiten hingewiesen werden, die sich dem letzten Prozesse (Bildung von Eiweiß aus Mucin) dann entgegenstellen, wenn wir jedes, oder auch nur einige Mucine, für schwefelfrei und den Schwefel für einen notwendigen Bestandteil des Eiweißes halten. Hält man das Mucin für schwefelfrei, und das ist grade bei demjenigen von Eichwald der Fall, aus welchem er angeblich einen Eiweißkörper darstellen konnte, so muss die Entstehung eines wahren Eiweißkörpers daraus ohne Hinzutritt eines schwefelhaltigen Körpers für unmöglich gelten. — Nun ist die Abtrennung von Schwefel aus dem Eiweißmolekül wohl mit Leichtigkeit zu bewerkstelligen und findet bekanntlich schon bei freiwilliger Zersetzung der Eiweißkörper statt; doch ist die Einführung von Schwefel in ein schwefelfreies Mucin oder Albuminmolekül, etwa in Protalbstoffe bisher nicht gelungen, vielleicht wohl auch nicht versucht worden. Wir kennen bis jetzt keinen natürlichen schwefelfreien Eiweißkörper. Inwiefern Kunstprodukte, wie etwa die Protalbstoffe[2]), noch Eiweißstoffe genannt werden dürfen, wage ich jetzt nicht zu entscheiden.

Ich muss mich also nach alldem dahin aussprechen, dass, da zwar die Entstehung von Mucinen aus Eiweißkörpern, nicht aber das Umgekehrte sicher erwiesen ist, Eiweißkörper für primäre Stoffe, Mucine aber für sekundäre Bildungen (aus Eiweiß) angesehen werden müssen.

Bei der Betonung einer nahen Verwandtschaft zwischen Albuminen und Mucinen ist es unmöglich, nicht die Frage aufzuwerfen, ob denn

---

2) Zeitschrift f. phys. Chemie VII, 40.

1) S. Danilewsky, Maly's Jahresbericht f. Tierchemie XII, 14.

der Umstand, dass so viele Mucine beim Kochen mit Säuren zuckerartige, oder doch reduzierende Körper liefern, keinen wesentlichen Unterschied zwischen beiden Körpern darstellt, und ob da von einer nahen Verwandtschaft denn überhaupt noch die Rede sein kann?

Nach Krukenberg's Ansicht unterscheiden sich die verschiedenen Eiweißkörper von Mucinen, bei welchen eine Abspaltung von Kohlehydraten leicht nachzuweisen ist, nur insofern, als die relative Menge dieser Kohlehydratgruppen im Eiweißmolekül eine geringere ist. Sie sind jedoch auch im Eiweiß vorhanden. Man kann sich hiervon, nach Krukenberg, überzeugen, wenn man eine Eiweiß- oder Peptonlösung, nach dem Erwärmen, mit Kali oder Kupfervitriollösung schwach versäuert und Ferridcyankalium zusetzt. Es entsteht ein rotbrauner Niederschlag, den nur Kupferoxydullösungen geben.

Krukenberg weist zur Stütze seiner Ansicht noch auf manches Andere hin, z. B. auf die Zuckerbildung aus Eiweiß bei Diabetes etc.

Ich glaube, die Ansicht Krukenberg's ist nicht gut zu bezweifeln, wenn auch noch die, ich möchte sagen unmittelbar greifbaren Beweise — Darstellung der Kohlehydrate als Albumin — fehlen.

Diese Ansicht werden wohl auch die Pflanzenphysiologen teilen, denen es längst in hohem Grade wahrscheinlich dünkt, dass die Muttersubstanz aller organischen Stoffe in der Pflanze ein Kohlehydrat — die Stärke — ist, so dass die Eiweißkörper als substituierte Kohlehydrate aufzufassen wären.

Was wir heute über das Mucin wissen, lässt sich nach vorstehendem in folgenden Punkten zusammenfassen:

1) Es gibt wahrscheinlich verschiedene Mucine, wie es verschiedene Eiweißkörper gibt.
2) Es gibt vielleicht schwefelhaltige und schwefelfreie Mucine.
3) Es finden sich vielleicht auch mukogene Substanzen (Hammarsten).
4) Man hat bisher keine Ursache, die chemische Individualität der Mucine zu leugnen.
5) Die Mucine entstehen aus Eiweißkörpern und sind tierische Glucoside, welche bei Einwirkung von Alkalien und Mineralsäuren ein Kohlehydrat und einen stickstoffhaltigen Paarling geben.

Es ist zweifelhaft, ob jene Kohlehydrate, oder auch nur jenes, welches aus Schneckenmucin erhalten wird, mit dem „tierischen Gummi“ Landwehr's identisch ist. Die sehr verschiedene Darstellung spricht gegen eine Identität.

Es ist ferner zweifelhaft, ob man den stickstoffhaltigen Paarling noch Eiweiß nennen kann, wenn man die Eiweißkörper für schwefel-

haltige — reine Mucine, oder aber wenigstens einige Mucine für schwefelfreie Körper hält.

6) Die Beziehungen des tierischen Gummis von Landwehr zum Mucin sind bisher unaufgeklärt, denn

a) es ist noch nicht sicher erwiesen, dass dasselbe präformiert vorkommt und nicht aus einem andern Körper entsteht;

b) es ist zweifelhaft, ob das tierische Gummi oder dessen Muttersubstanz (aus welcher es sich etwa bei der Darstellung bildet) ein Bestandteil des Mucins genannt werden kann, gleichviel ob als Gemengbestandteil oder in chemischer Verbindung gedacht.

Man kann daher bis jetzt das tierische Gummi auch für einen Körper halten, welcher das Mucin in tierischen Flüssigkeiten häufig begleitet, ohne zu diesem in einem nähern Verhältnisse zu stehen.

Ueber die Variation der Laichzeit bei Labriden.

Von Dr. **Joseph Heinrich List**.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass Temperaturverhältnisse auf die Laichzeit der Fische einen bedeutungsvollen Einfluss ausüben; dass wärmere Temperatur dieselbe beschleunigt, Kälte hingegen dieselbe verzögert.

Nachfolgende Mitteilung, die ich während der Frühjahrszeit der Jahre 1884 und 1885 in der zoologischen Station zu Triest mir notierte, bezieht sich auf in der Adria ziemlich gemeine Knochenfische (Lippfische, Labriden), und zwar auf: *Crenilabrus tinca*, *Cr. quinquemaculatus*, *Cr. pavo* und *Cr. rostratus*.

Das Frühjahr 1884 (März, April, Mai) war außergewöhnlich milde. Der blaue südliche Himmel schien der nicht minder blauen Adria konstant huldvoll zu sein, und Borastürme waren außerordentlich selten. Die erste Laichzeit der erwähnten Labriden fiel anfangs April, und ich habe am 2. April selbst künstliche Befruchtung durchgeführt. Sämtliche befruchteten Eier kamen zur Entwicklung.

Das Frühjahr 1885 war entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen durchaus nicht günstig. Neben heftigem Scirocco waren Borastürme häufige Gäste. So kam es, dass ich selbst Mitte Mai bei keinem der mir von den Chioggioten gebrachten Labriden reife Eier vorfand. Eine genauere Untersuchung der Eierstöcke ergab, dass die Eier noch mindestens 8 Tage zur Reife benötigten.

Die Laichzeit schwankte also infolge der Temperaturverhältnisse um mehr als $1^1/_2$ Monat.

Ich möchte diese Mitteilung namentlich mit Rücksicht auf unsere Fischereigesetze gemacht haben, denn sie zeigt, dass Temperaturschwankungen die Laichzeit ganz bedeutend zu ändern im stande sind.

Verlag von Eduard Besold in Erlangen. — Druck von Junge & Sohn in Erlangen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1887-1888

Band/Volume: 7

Autor(en)/Author(s): Liebermann Leo

Artikel/Article: Kritische Betrachtung der Resultate einiger neuerer Arbeiten über das Mucin. 54-64