

102. Leo Liebermann: Ueber das Nuclein der Hefe und künstliche Darstellung eines Nucleins aus Eiweiss und Metaphosphorsäure.

(Eingegangen am 14. Februar.)

Wird Nuclein aus Hefe mit kalter verdünnter Salpetersäure übergossen, unter Umrühren 5—15 Minuten stehen gelassen und dann filtrirt, so erhält man ein klares Filtrat, welches sich gegen die gebräuchlichen Reagentien, auf dreibasische Phosphorsäure (Magnesiainmixture, molybdänsaures Ammon) negativ verhält.

Kocht man aber das Filtrat einige Zeit, so gelingen die Reactionen auf dreibasische Phosphorsäure ohne Weiteres.

Durch Aufgiessen von immer neuen Portionen kalter Salpetersäure werden noch weiter Filtrate erhalten, welche nach dem Kochen die Reactionen der Phosphorsäure geben.

Etwa der 5. oder 6. Auszug enthält die phosphorsäuregebende Substanz jedoch nicht mehr.

Wäscht man nun den Rückstand am Filter, welcher an Volumen kaum merklich abgenommen hat, mit Wasser bis zum Verschwinden der sauren Reaction des Waschwassers, so hat auch der Rückstand alle charakteristischen Eigenschaften des Nucleins verloren. Er röthet feuchtes, blaues Lakmuspapier nicht mehr (was das unveränderte Nuclein in exquisiter Weise thut), giebt keine sauer reagirende Kohle und verbrennt am Platinblech kaum schwerer wie andere Eiweisskörper.

Es wird also dem Nuclein durch verdünnte Salpetersäure schon in der Kälte ein Körper entzogen, welcher der Träger der charakteristischen Eigenschaften des Nucleins zu sein scheint und erst nach dem Kochen mit Salpetersäure die Reactionen der gewöhnlichen, dreibasischen Phosphorsäure giebt.

Dieser Körper ist nichts Anderes als Metaphosphorsäure.

Uebergiesst man Nuclein statt mit Salpetersäure mit kalter verdünnter Salzsäure und filtrirt klar ab, so erhält man eine Flüssigkeit, welche zu einer verdünnten Eiweisslösung gesetzt, sofort einen Niederschlag oder eine starke Trübung erzeugt, während dieselbe Eiweisslösung nur mit Salzsäure in derselben Menge versetzt, lange Zeit völlig klar bleibt und sich erst viel später schwach trübt.

Diese Reaction ist die einzige für Metaphosphorsäure charakteristische und für ihre Gegenwart, in Verbindung mit der Ueberführbarkeit in die Orthosäure durch Kochen mit Säuren, entschieden beweisend.

Eine andere Portion desselben salzsauren Filtrates mit Ammoniak neutralisirt und mit Magnesiumsulfat versetzt, giebt weder in der Kälte noch beim Kochen nennenswerthe Trübung, woraus geschlossen werden kann, dass neben der Metasäure keine Pyrophosphorsäure vorhanden ist.

Da es also nach diesen Beobachtungen den Anschein hatte, dass manche Nucleïne nichts Anderes seien als durch Säuren leicht zerlegbare Verbindungen von Eiweisskörpern mit Metaphosphorsäure, so habe ich Albuminlösungen (Hühnereiweiss) mit Metaphosphorsäure gefällt, diese Präcipitate untersucht und, wie ich sofort zeigen werde, nachgewiesen, dass die Niederschläge bei der zuerst von Berzelius angegebenen Eiweissreaction mit Metaphosphorsäure, welche man bisher nicht näher untersucht hat, Verbindungen von Albumin mit Metaphosphorsäure sind, welche in allen wesentlichen Eigenschaften mit den Nucleïnen übereinstimmen.

Zur Darstellung habe ich sowohl getrocknetes als auch frisches Hühnereiweiss verwendet. Das getrocknete wurde, um die Lösung zu beschleunigen, mit Hilfe von Natronlauge in Wasser gelöst und mit einer wässrigen Lösung von glasiger Phosphorsäure (acid. phosphor. glaciale) vollständig gefällt, wobei ich gefunden habe, dass es gut ist, einen stärkeren Ueberschuss des Fällungsmittels zu vermeiden, weil der Niederschlag sonst etwas schleimig und schwer filtrirbar wird.

Den voluminösen, flockigen Niederschlag kann man durch Papier filtriren oder um rascher, wenn auch mit Verlust zu arbeiten, durch Leinwand coliren und am Colirtuch bis zum Verschwinden der sauren Reaction des Waschwassers mit destillirtem Wasser, dann mit Alkohol und Aether waschen, sammeln und am Wasserbade trocknen.

Die trockene Masse habe ich dann wieder zu Pulver zerrieben und am Filter nochmals mit Wasser gewaschen, um auch noch die letzten Spuren anhängender freier Säure zu entfernen, dann einigemal mit Alkohol und mit Aether übergossen und bei 100° getrocknet.

Das so erhaltene weisse Pulver hat folgende für Nucleïn charakteristische Eigenschaften:

1. Es wird durch Magensaft nicht verdaut.
2. Auf feuchtem blauen Lakmuspapier erzeugt es intensiv rothe Flecke, obwohl der wässrige Auszug auf Lakmus nicht nachweisbar einwirkt und dieser Auszug auch nach dem Kochen mit Salpetersäure keine Spur von Phosphorsäure erkennen lässt.
3. Bis zum Verschwinden der Dämpfe erhitzt, giebt es eine intensiv sauer reagirende Kohle, welche äusserst schwer verbrennlich ist.
4. Gegen verdünnte Salpeter- und Salzsäure verhält es sich genau wie das Nucleïn aus Hefe (s. oben).

5. Jodlösung färbt es intensiv orangegebl. Diese Färbung verschwindet nicht beim Waschen mit Wasser.

6. Von ammoniakalischer Carminlösung wird es intensiv violett gefärbt.

7. Es löst sich in verdünnten Laugen.

8. Mit Salpetersäure färbt es sich lange nicht so intensiv gelb, wie die Eiweisskörper.

9. Es giebt die Millon'sche Reaction, wie auch manche andere Nucleïne.

Ganz ähnlich verhält sich der nucleinartige Körper, den man aus frischem Hühnereiweiss bekommt, nur gelingt es weniger leicht, ihn völlig frei von Eiweiss zu erhalten.

Der Niederschlag, welcher Metaphosphorsäure in frischem, mit Wasser verdünntem Hühneralbumin erzeugt, setzt sich sehr schwer ab und kann nur sehr schwer filtrirt werden.

Zusatz von Kochsalz macht ihn aber fast augenblicklich flockig und filtrirbar; ich habe ihn also auf diese Weise gefällt, sonst aber genau so behandelt wie den anderen.

Der Phosphor- resp. Metaphosphorsäure-Gehalt wurde unter Verwendung von 0.541 und 0.5485 g Substanz in jedem Präparat zweimal gewichtsanalytisch bestimmt und gab übereinstimmende Werthe; nämlich:

	Nucleïn aus trockenem Albumin		Nucleïn aus frischem Albumin	
	I.	II.	I.	II.
P	2.58	2.58	2.67	2.60 pCt.
HPO ₃	6.65	6.65	6.89	6.71 »

Die verschiedenen Eiweisskörper sowie alle bisher bekannten Nucleïne in der angegebenen Richtung zu untersuchen und die Rolle klar zu legen, welche z. B. Guanin, Hypoxanthin in manchen dieser Körper spielen, muss weiteren Untersuchungen, die ich mir aber durchaus nicht vorbehalten will, überlassen bleiben, sowie auch die nun nahe liegende Frage, ob Meta- oder Pyrophosphorsäure bei der Bildung anderer phosphorhaltiger Substanzen der Organismen nicht auch eine Rolle spielen.

Budapest, den 10. Februar 1888.