

Ueber die Nucleine.

Von

W. Klinkenberg.

(Der Redaktion zugegangen am 7. Juli 1882).

Die Untersuchungen der Nucleine verschiedenen Ursprungs haben eine oft sehr verschiedene quantitative Zusammensetzung für das Nuclein ergeben. In dem Nachfolgenden führe ich einige der von Miescher, Hoppe-Seyler und Kossel ausgeführten Analysen an.

Das Nuclein aus den Kernen der Eiterkörperchen enthält nach

Miescher ¹⁾	Hoppe-Seyler ²⁾
N 14 %	C 49,58%
S 1,78 »	H 7,10 «
P 2,62 »	N 15,02 «
	P 2,28 «

Das Nuclein der Hefe hat nach Hoppe-Seyler³⁾ folgende Zusammensetzung:

C 43,00%
H 6,06 «
N 15,31 «
P 2,58 «

Kossel⁴⁾ fand darin 3,28—3,98% P und derselbe ermit-

¹⁾ Medicinisch-chemische Untersuchungen von Hoppe-Seyler, S. 457.

²⁾ Dasselbst, S. 489.

³⁾ Dasselbst, S. 500.

⁴⁾ Untersuchungen über die Nucleine und ihre Spaltungsprodukte von Dr. A. Kossel.

telle im Nuclein der Kernsubstanz aus dem rothen Blutkörperchen des Gänsebluts:

6,04—7,12% P und
0,4 « S.

Das Nuclein des Kerngebildes aus dem Dotter des Hühnereies enthält nach Miescher¹⁾:

S 0,99%
P 7,10 «
N 13,46 «

Es haben also die Nuclein-Verbindungen, welche man aus der Kernsubstanz, aus dem rothen Blutkörperchen des Gänsebluts und aus dem Kerngebilde aus dem Dotter des Hühnereies erhält, eine wesentlich andere Zusammensetzung als die Nuclein-Verbindungen der Hefe und des Eiters, und ist Miescher der Ansicht, dass es eine Gruppe von Nucleinen gibt.

Um festzustellen, ob die in den Futtermitteln enthaltenen Nucleine mit einander identisch sind oder ob sie ebenfalls eine verschiedene quantitative Zusammensetzung besitzen, habe ich in mehreren derselben, sowohl den Nuclein-Stickstoff, als auch den Nuclein-Phosphor und Schwefel bestimmt und aus den erhaltenen Zahlen das Verhältniss des Phosphors zu dem Stickstoff und Schwefel berechnet.

Die Ermittlung des Nuclein-Stickstoffs geschah nach der Stutzer'schen Methode²⁾. Zur Bestimmung des Nuclein-Schwefels und -Phosphors wurden 5 gr. Substanz (bei Fleischnahrungsmehl 10 gr.) mit 500 cc Magensaft bei 40° C. verdaut und so lange in 2—3 stündigen Zwischenräumen mit 5 cc 10% HCl versetzt, bis der Gesamtgehalt der Flüssigkeit an HCl auf 1% gestiegen war.

Der unverdauliche Rückstand wurde nach dem Abfiltriren, Auswaschen und Trocknen in einem Porcellanmörser mit ca. 50 gr. eines Gemisches gleicher Theile von kohlensaurem

¹⁾ Medicinisch-chemische Untersuchungen von Hoppe-Seyler, S. 506.

²⁾ Zeitschrift für physiologische Chemie, Bd. VI, S. 155.

Natron und Salpeter innig verrieben und hierauf in einer grösseren bedeckten Platinschale geschmolzen. Da hierbei eine ziemlich heftige Oxydation stattfindet, muss man, um Verluste möglichst zu vermeiden, die Masse ganz allmählig und in kleineren Portionen in die Platinschale eintragen. Die Schmelze wurde nach dem Ansäuern zur Trockne verdampft, und dann behufs vollständiger Abscheidung der Kieselsäure ca. 15 Minuten auf 110° erhitzt.

Zur Bestimmung des Nuclein-Schwefels wurde der Rückstand in HCl gelöst und in der abfiltrirten Lösung die Schwefelsäure mittelst Chlorbarium ermittelt.

Den Nuclein-Phosphor bestimmte ich theils im Filtrate der Schwefelbestimmung, theils in besonderen Proben. Im ersteren Falle wurde die Flüssigkeit durch Eindampfen etwas concentrirt, hierauf die freie HCl mit NH_3 neutralisirt, dann mit Molybdänlösung versetzt und schliesslich die Phosphorsäure in der gewöhnlichen Weise nach der Molybdän-Methode bestimmt. Im letzteren Falle wurde die bei 110° getrocknete Schmelze mit Salpetersäure aufgenommen und im Filtrate die Phosphorsäure mittelst Molybdänlösung gefällt.

Die Untersuchungen wurden vorgenommen mit den beim Auspressen ölhaltiger Samen zurückbleibenden Presskuchen von Mohn, Erdnuss, Raps, Baumwollsamensamen, ferner mit dem durch Pressen der Palmkerne dargestellten Palmkuchen und dem ebenfalls als Futtermittel im Handel vorkommenden aus Rückständen bei der Fleischextract-Fabrikation erhaltenen Fleischfuttermehl.

In dem Nachfolgenden sind die nach den genannten Methoden erhaltenen Resultate aufgeführt.

Mohnkuchen.

Nuclein-N.	Nuclein-P.	Nuclein-S.
0,706%	0,0721%	0,169%
0,706 ‹	0,0693 ‹	0,183 ‹
<u>Mittel = 0,706%</u>	<u>Mittel = 0,0707%</u>	<u>0,165 ‹</u>
		Mittel = 0,172%

Erdnusskuchen.

Nuclein-N.	Nuclein-P.	Nuclein-S.
0,345 ‰	0,0341 ‰	0,0896 ‰
0,345 »	0,0380 ‰	0,0847 ‰
<u>Mittel = 0,345 ‰</u>	<u>Mittel = 0,0360 ‰</u>	<u>Mittel = 0,0871 ‰</u>

Rapskuchen.

Nuclein-N.	Nuclein-P.	Nuclein-S.
0,677 ‰	0,0671 ‰	0,169 ‰
0,651 ‰	0,0732 ‰	0,165 ‰
<u>Mittel = 0,664 ‰</u>	0,0676 ‰	<u>Mittel = 0,167 ‰</u>
	0,0660 ‰	
	0,0643 ‰	
	<u>Mittel = 0,0676 ‰</u>	

Amerikanischer Baumwollsamem.

Nuclein-N.	Nuclein-P.
0,570 ‰	0,0654 ‰
0,596 ‰	0,0606 ‰
<u>Mittel = 0,583 ‰</u>	<u>Mittel = 0,0630 ‰</u>

Fleischfuttermehl I.

Nuclein-N.	Nuclein-P.	Nuclein-S.
0,259 ‰	0,0347 ‰	0,0707 ‰
0,259 ‰	0,0268 ‰	0,0656 ‰
<u>Mittel = 0,259 ‰</u>	<u>Mittel = 0,0307 ‰</u>	<u>Mittel = 0,0681 ‰</u>

Fleischfuttermehl II.

Dasselbe wurde zuvörderst durch Extraction mit Aether vollständig von Fett befreit.

Nuclein-N.	Nuclein-P.	Nuclein-S.
0,447 ‰	0,0530 ‰	0,0873 ‰
0,396 ‰		
0,409 ‰		
<u>Mittel = 0,417 ‰</u>		

Palmkuchen.

Nuclein-N.	Nuclein-P.	Nuclein-S.
0,622%	0,0330%	0,109%
0,622 «	0,0338 «	0,100 «
Mittel = 0,622%	Mittel = 0,0344%	Mittel = 0,104%

Berechnet man aus den erhaltenen Resultaten wie viele Gewichtstheile Stickstoff und Schwefel auf einen Gewichtstheil Phosphor kommen, so ergibt sich folgende Zusammensetzung:

Es kommen auf 1 Theil Phosphor in

	Stickstoff	Schwefel
Mohnkuchen	9,99 Th.	2,43 Th.
Erdnusskuchen	9,56 «	2,41 «
Rapskuchen	9,82 «	2,47 «
Amerikanischer Baumwollsaamen	9,25 «	— «
Fleischfuttermehl I	8,44 «	2,21 «
Fleischfuttermehl II	7,87 «	1,65 «
Palmkuchen	18,08 «	3,02 «

Beim Mohnkuchen, Erdnusskuchen, Rapskuchen und Baumwollsaamen ist, wie sich aus vorstehender Zusammensetzung ergibt, das Verhältniss von P:N:S annähernd constant, und ist wohl daraus der Schluss zu ziehen, dass die in den genannten Futtermitteln enthaltenen Nucleine mit einander identisch sind, und zwar enthalten sie P, N und S ungefähr in dem Verhältniss von 2:19:5. Auch bei Fleischfuttermehl glaube ich die etwas mehr abweichenden Zahlen noch auf Analysenfehler zurückführen zu dürfen, da die Bestimmung von S und P bei demselben mit grossen Schwierigkeiten verknüpft war, indem der unverdauliche Rückstand die Poren des Filters sehr bald verstopfte, wodurch das Auswaschen äusserst erschwert wurde. Das Nuclein des Palmkuchens muss hingegen eine wesentlich andere chemische Zusammensetzung besitzen und glaube ich aus meinen Untersuchungen folgern zu dürfen, dass es auch bei den vegetabilischen Stoffen eine Gruppe von Nucleinen gibt.

Die von mir untersuchten Substanzen ergeben sämmtlich für das Nuclein einen im Verhältnisse zum Stickstoff geringeren

Phosphor und erheblich grösseren Schwefelgehalt, als in den Nucleinen der Hefe, des Eiters, des Hühnereis etc. gefunden worden ist. Es veranlasste mich dieses auch für das Nuclein der Hefe das Verhältniss von P:N:S zu ermitteln. Frische Hefe wurde zuvörderst mit Alkohol extrahirt und dann in der auf dem Wasserbade getrockneten Substanz Nuclein-N, -P, und -S in der vorhin genannten Weise bestimmt. Es ergaben sich folgende Resultate:

Nuclein-N.	Nuclein-P.	Nuclein-S.
1,372%	0,198%	0,147%
1,333 «		
1,437 «		
1,380 «		
<hr/>		
Mittel = 1,380%		

Hieraus ergibt sich, dass bei dem Nuclein der Hefe Phosphor zu Stickstoff und Schwefel in dem Verhältniss von 1:6,97:0,88 steht und entspricht dieses auch ungefähr der von Miescher und Hoppe-Seyler für dasselbe ermittelten Zusammensetzung.

Schliesslich will ich noch anführen, dass auch das Nuclein des Cacaos, sowie des Schwarzbroses Schwefel enthält und zwar habe ich gefunden in:

Cacao	0,133 %	Nuclein-S.
Schwarzbrod (bei 100° getrocknet)	0,0371 «	«