

Bestimmung der Albuminstoffe in der Kuhmilch

von F. Hoppe-Seyler.

In der zweiten Auflage meines Handbuchs der physiologischen Analyse 1865 S. 356 habe ich eine^o schnell ausführbare Methode der Milchanalyse beschrieben, die seitdem eine sehr ausgebreitete Anwendung gefunden hat, neuerdings aber mehrfach getadelt ist (1), weil sie für die Albuminstoffe zu niedrige Werthe ergebe. Da es mir jetzt und in nächster Zeit unmöglich ist, experimentell auf den Gegenstand näher einzugehn, möchte ich wenigstens einige Gesichtspunkte in dieser Richtung mittheilen, die mir wichtig erscheinen, um so mehr als einige Versuche, welche von Makris (2) auf meinen Wunsch gemacht sind, nicht genügend bekannt geworden zu sein scheinen.

Ich hatte mich überzeugt, dass bei sehr starker Verdünnung der Kuhmilch und Fällung mit Essigsäure bis zur beginnenden Bildung von Flocken, dann völliger Ausfällung mit CO₂, das Casein so weit abgeschieden wird, dass nur geringe Spuren eines Eiweisskörpers, der durch Kochen nicht gefällt wird, in Lösung blieben. Dass die Milch Albumin enthielt, hatten Transsudationsversuche mir schon früher ergeben; deren Resultate dann von Zahn bestätigt wurden. Ich hielt diese geringe Menge des Eiweisskörpers für Millons Lactoprotein, dessen Menge zu gering für die Bestimmung schien. Bei recht sorgfältiger Ausführung und Vermeidung jedes Säureüberschusses giebt die Methode wie dies auch mehrfach bestätigt ist, recht befriedigende Resultate. Die Frage ist aber jetzt eine ganz andere geworden, seitdem von

(1) Vergl. Lieberman, Liebig's Ann. Bd. 181, S. 90.

Ritthausen, Journ. f. pract. Chem. Nr. 1, Bd. XV, S. 329.

(2) Const. Makris, Studien über die Eiweisskörper der Frauen- und Kuhmilch. Dissertation, Strassburg 1876.

Lubavin⁽³⁾ im Casein der Kuhmilch noch Nuclein aufgefunden ist. Geht man nur darauf aus den Nährwerth einer Milch festzustellen, so kann man sich wohl mit Bauschbestimmung der Eiweissstoffe begnügen, da aber Nuclein aus der Nahrung reichlich in die Fäces übergeht, so wäre seine Bestimmung auch hierfür erforderlich. Im Ganzen sind aber alle solche Bauschbestimmungen recht wenig anwendbar, wenn die in Summa bestimmten Bestandtheile nicht in constantem Verhältniss zu einander stehn, und dies ist in der Milch zwischen Casein und Albumin der Fall, offenbar auch hinsichtlich des Gehaltes an Nuclein. Die Zusammensetzung und das Verhalten desselben (vielleicht giebt es auch mehrere Nucleine) ist noch nicht sicher bekannt, aber man kann sich an die Menge von Phosphorsäure halten, welche bei Veraschung der Eiweissstoffe nach Zusatz von etwas Bariumcarbonat oder Bariumnitrat entsteht und nicht an Basen in der Milch gebunden war; an eine Isolirung ist vorläufig nicht zu denken, sie würde zu ungenaue Ergebnisse liefern. Jedenfalls liegen hier die nächsten zu lösenden Aufgaben bezüglich der Zusammensetzung des Caseins. Die von Lubavin gefundene Zusammensetzung des Nucleins der Milch $C_{27} H_{47} N_6 PO_{11}$ mit 4,7 % P-gehalt weicht weit von der von Miescher für das Nuclein des Eidotter und des Lachsperma gefundenen ab. Es wird vielleicht Mancher glauben, dass die geringe Nucleinmenge im Casein vernachlässigt werden könnte, es würde damit aber wohl eben so gehn, wie mit der lange Zeit eingebürgerten Vernachlässigung des Leims bei der Bestimmung des Nährwerthes von Fleisch bei Stoffwechselversuchen, die sich dann später dadurch rächt, dass grosse mühsame Versuchsreihen in ihren Resultaten mindestens verdächtig werden.

Der Entwurf für eine möglichst vollständige Analyse der Milch würde meiner Ansicht nach nur insofern meine früheren Vorschriften ändern, als 1) der Gehalt an organisch gebundener Phosphorsäure im Casein, welches durch Essig-

(³) Med. chem. Untersuchungen, herausgegeben von F. Hoppe-Seyler, Heft 4, S. 576.

säure und Kohlensäure gefällt wird, zu bestimmen ist nach Veraschung mit gewogener Menge von Bariumcarbonat oder Nitrat 2) das nach Coagulation des Albumin erhaltene Filtrat gemessen und in zwei ungleiche Theile getheilt wird. Im kleinern Theile bestimmt man durch Titrirung den Milchzucker, im grösseren wird entweder das gelöste Casein oder Lactoprotein durch Gerbsäure gefällt, oder die Flüssigkeit verdampft und mit kaltem verdünntem Alkohol das Casein gefällt und gewaschen. Es wäre speciell noch zu prüfen, ob auch in diesem Niederschlage etwas Nuclein enthalten ist.

Ein Vergleich der durch Stickstoffbestimmung nach Dumas Methode mit der durch mein früheres Verfahren erhaltenen Werthe des Gehaltes an Eiweissstoffen wird in allen Fällen eine Differenz geben, weil diese Stickstoffbestimmung bekanntlich leicht zu hohe Resultate gibt, die auch bei guter Ausführung 0,1 % im Eiweissgehalte Fehler bewirken können, während mein Verfahren stets etwas zu niedrige Werthe gibt, es ist aber wie gesagt auch ohne Stickstoffbestimmung ausserordentlich leicht, den durch die Löslichkeit des Casein in Wasser bewirkten Fehler zu finden und zu corrigiren.