Zeitschrift: Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit

Band: 15 (1924)

Heft: 3-4

Artikel: Anwendung der Bang'schen Mikro-Chlorbestimmungsmethode auf Milch

Autor: Müller, Wilhelm

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-984383

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

MITTEILUNGEN
AUS DEM GEBIETE DER
LEBENSMITTELUNTERSUCHUNG UND HYGIENE
VERÖFFENTLICHT VOM EIDG. GESUNDHEITSAMT
TRAVAUX DE CHIMIE ALIMENTAIRE
ET D'HYGIÈNE
PUBLIÉS PAR LE SERVICE FÉDÉRAL DE L'HYGIÈNE PUBLIQUE

ABONNEMENT: Schweiz Fr. 10.— per Jahrgang. — Suisse fr. 10.— par année.
Preis einzelner Hefte Fr. 1. 80. — Prix des fascicules fr. 1. 80.

BAND XV 1924 HEFT 3/4

Anwendung der Bang'schen Mikro-Chlorbestimmungsmethode auf Milch.

Von Dr. WILHELM MÜLLER.
(Aus dem Laboratorium des Eidg. Gesundheitsamtes.)

Nachdem in neuester Zeit die Methoden der Mikrochemie mehr und mehr in Aufschwung gekommen sind, schien es mir angezeigt zu untersuchen, ob dieselben nicht auch in der Lebensmittelanalyse mit Vorteil angewendet werden könnten. *Ivar Bang*[1]), der auf dem Gebiete der Mikroanalyse bahnbrechende Forscher, dessen Untersuchungen neue, weite Aussichten für die Wissenschaft eröffnet und sich als ausserordentlich erfolgreich speziell für die medizinische Klinik erwiesen haben, hat seine Mikromethoden zur Bestimmung der folgenden Blutbestandteile ausgearbeitet: Chloride, Jodide, Zucker, Gesamt-, Eiweiss-, Albumosen-, Reststickstoff, Harnstoff, Aminosäuren, Ammoniak, Neutralfett, Fettsäuren, Cholesterin, Cholesterinester, Phosphatide, Wasser bezw. Trockenmasse, Salizylsäure. Die Methoden sind alle auf dasselbe allgemeine Prinzip gegründet, das darin besteht, dass das zu untersuchende Blut durch ein Stückchen Löschpapier aufgesaugt wird. Setzt man nun ein Lösungsmittel zu, so dient das Papier als Filter und hält alle in dem betreffenden Solvens unlöslichen Bestandteile, die die weitere Bestimmung stören könnten, zurück. Während die grundlegende Behandlung des Blutes stets dieselbe bleibt, muss man jeweils nur das geeignete Lösungsmittel, sowie eine für den zu bestimmenden Blutbestandteil sichere Analysenmethode ausfindig machen.

Ich versuchte nun die *Bang*'sche Mikromethode zur Bestimmung der Chloride, die einfach auszuführen ist und bei Blut gute Resultate liefert, auf Milch anzuwenden.

[1]) Mikromethoden zur Blutuntersuchung (München und Wiesbaden 1922).

In normaler Milch schwankt der Chlorgehalt nur unwesentlich, und es erübrigt sich, ihn zu bestimmen. In kranker Milch dagegen ist derselbe, wie die eingehenden Untersuchungen *Kœstler*'s[2]) gezeigt haben, stark vermehrt. Da andrerseits der Milchzucker im pathologischen Eutersekret wesentlich vermindert ist, so drückt der Quotient $\frac{Cl}{Z}$ (Cl = Chlorgehalt, Z = Milchzuckergehalt) eine krankhafte Veränderung der Milch besonders sinnfällig aus, weshalb der Ausdruck «$100 \cdot \frac{Cl}{Z}$», die sogenannte «Chlorzuckerzahl», als Kriterium für gesunde oder kranke Milch dienen kann. Bei normaler Milch liegt sie zwischen 0,4 und 0,9, bei krankhaft veränderter stets höher als 1,0, ja kann sogar den Wert von 15,0 erreichen. Deshalb sollte jede Milch, die im Verdachte steht, krankhaft sezerniert zu sein, auf ihren Chlorgehalt untersucht werden. Diese Bestimmung wird entweder in der Milchasche oder im Milchserum vorgenommen. Da das Verbrennen der Milch und die nachherige Titration der Asche ziemlich umständlich und zeitraubend ist, wurde diese Methode in neuerer Zeit manchenorts durch das *Weitzel*'sche oder ein ihm ähnliches Verfahren ersetzt, das darauf beruht, das Chlor in dem von Eiweissstoffen befreiten Milchserum titrimetrisch oder sedimetrisch zu bestimmen[3]). Für Serienuntersuchungen wird die von *Weiss*[4]) vorgeschlagene Arbeitsvorschrift mit Vorteil angewendet. Dieselbe habe auch ich bei meinen Vergleichsanalysen benutzt.

Die Mikro-Chlorbestimmung führte ich genau nach *Bang* aus. Vorerst stellte ich mir aus weissem Löschpapier die nötigen Papierstückchen her. Da auch das beste Löschpapier Verunreinigungen enthält, die bei den Mikromethoden Fehler verursachen könnten und deshalb vorher entfernt werden müssen, so wird das Papier einer Vorbehandlung unterworfen. Es wird in Streifen von 26 mm Breite geschnitten und mehrmals erst mit Essigsäure enthaltendem, dann mit reinem destilliertem Wasser von 50—60° ausgezogen. In jeder Waschflüssigkeit verbleibt das Papier mehrere Stunden, wobei öfter umgerührt und dafür gesorgt wird, dass die Streifen nicht zusammenkleben; dann werden dieselben bei Zimmerwärme getrocknet, in Stücke von 16 × 26 mm geschnitten und in verschlossenen Gefässen aufbewahrt. 0,1 cm³ der gut gemischten Milch lässt man von einem solchen Papierstückchen aufsaugen und versetzt dasselbe hierauf im Reagensrohr mit soviel 92%igem Alkohol (diese Konzentration hat sich als die geeignetste erwiesen), dass die Flüssigkeit das Blättchen um ca. 5 mm überragt. Nach wenigstens 5-stündigem Stehen kann die Extraktion als beendet angesehen werden, worauf man die gewöhnlich einige Eiweissflöckchen enthaltende alkoholische Lösung

---

[2]) Diese Mitteilungen, XI, 154 (1920).

[3]) Vergl. *J. Werder*, diese Mitteilungen, XII, 37 (1921) und *M. Bornand*, diese Mitteilungen, XIII, 67 (1922).

[4]) Diese Mitteilungen, XII, 133 (1921); Anhang zur 3. Aufl. des Schweizer. Lebensmittelbuches, 5 (1922).

durch ein Filterchen in ein Bechergläschen von ca. 15 cm^3 Inhalt giesst und Papierstückchen und Filter mit wenig Alkohol derselben Stärke nachwäscht. Im Filtrat wird nun der Chlorgehalt nach *Mohr* durch Titration mit $\frac{n}{100}$ $AgNO_3$-Lösung unter Zusatz eines Tropfens 10%iger Kaliumchromatlösung bestimmt. Eine *alkoholische* Chloridlösung lässt sich mit $\frac{n}{100}$ Silberlösung ebenso genau titrieren, wie eine *wässrige* mit $\frac{n}{10}$ Silberlösung, da das rotbraune Silberchromat in Alkohollösung nicht dissoziert ist, in wässriger Lösung jedoch — wenn auch nur teilweise — gelbe Chromsäureionen bildet. Deshalb genügt beim Titrieren in alkoholischer Lösung viel weniger Silberchromat, um den Farbenumschlag deutlich zu machen, und viel weniger Kaliumchromat als Indikator. Alkohol eignet sich trotz seines geringen Lösungsvermögens für NaCl, das aber für die bei der Mikrobestimmung in Frage kommenden Mengen ausreicht, auch deshalb sehr gut, weil er keine die Reaktion störenden Verbindungen, unter denen namentlich die Eiweisskörper in Betracht kämen, löst. Die Titration erfordert unbedingt ein gutes Licht, am besten Tageslicht. Dann ist der Umschlag von gelb in lichtbraun, der nach Zusatz eines Tropfens Silberlösung im Ueberschuss eintritt, scharf zu erkennen, besonders wenn man eine nicht titrierte (gelbe) und eine fertig titrierte (lichtbraune) Probe als Vergleichstypen benutzt. Eines darf bei der Titration nicht befremden. Setzt man nämlich zur alkoholischen Lösung Kaliumchromat hinzu, so fällt dieses als gelber Niederschlag aus, während der Alkohol selbst farblos bleibt. Erst nach und nach wird dieser durch die zugesetzte Silberlösung so wasserhaltig, dass etwas Chromat sich löst und die Flüssigkeit gelb färbt, und zwar umso stärker, je weiter die Titration fortschreitet. Diese kanariengelbe, etwas opalisierende Farbe kann aber nicht mit der lichtbraunen Färbung des Umschlagspunktes verwechselt werden. Es muss stets ein sogenannter blinder Versuch angestellt werden. Die dafür benötigte Menge $\frac{n}{100}$ $AgNO_3$-Lösung, die naturgemäss nur wenige Tropfen beträgt, subtrahiert man von der bei der Bestimmung verbrauchten Totalmenge und berechnet aus der Differenz den in der Milch vorhandenen Chlorgehalt.

In der folgenden Tabelle habe ich mein einer grösseren Zahl von Bestimmungen entnommenes Analysenmaterial zusammengestellt. Neben den *mikrochemisch* ermittelten Chlorgehalten stehen zum Vergleich die *makrochemisch* bestimmten Chlorwerte. Die Uebereinstimmung, die vielfach eine absolute ist, erweist sich durchwegs als befriedigend, so dass ich für die Chlorbestimmung in Milch die *Mikromethode* empfehlen möchte. Ihr Hauptvorteil gegenüber den bisher gebräuchlichen Verfahren liegt darin, dass die Milch als solche zur Untersuchung gelangt und nicht erst ihre Asche oder ihr Serum hergestellt werden müssen. Freilich bin ich mir wohl bewusst, dass die Mikromethoden für die Milchanalyse niemals die Bedeutung erlangen werden, wie für die Untersuchung von Blut und andern Körperflüssigkeiten, von denen ja oft nur Spuren vorliegen, während

wohl meistens für eine makrochemische Analyse ausreichende Mengen Kuhmilch zur Verfügung stehen.

Milch Nr.	Chlorgehalt in g pro L Milch		Milch Nr.	Chlorgehalt in g pro L Milch	
	Makromethode	Mikromethode		Makromethode	Mikromethode
1	1,1	1,3	11	1,0	1,0
2	1,1	1,2	12	0,8	0,9
3	1,2	1,3	13	0,7	0,7
4	1,3	1,2	14	0,8	0,8
5	1,1	1,1	15	0,9	0,8
6	1,0	1,1	16	1,5	1,5
7	1,2	1,2	17	1,7	1,9
8	1,3	1,3	18	1,8	1,8
9	1,0	0,9	19	2,5	2,2
10	0,9	0,9	20	2,6	2,7

Bei den 5 letzten Nummern handelt es sich um kranke Milchen, was im erhöhten Chlorgehalt deutlich zum Ausdruck kommt.

Maltose im Bienenhonig.

Von E. ELSER.

(Aus der Schweizerischen milchwirtschaftlichen und bakteriologischen Anstalt auf dem Liebefeld bei Bern. Vorsteher: Prof. Dr. R. Burri.)

Schritt für Schritt ist es gelungen, die verschiedenen Komponenten des Honigs zu entwirren. Dass wir dabei noch nicht am Endziele angelangt sind, beweisen uns die immer neu auftretenden Feststellungen. Erfolg und Nichterfolg sind dabei meist aufs Engste mit der Frage der Auffindung des richtigen Weges der Untersuchung verbunden.

Auch im Falle des Maltosenachweises im Honig scheint die methodische Seite der Aufgabe bisher nicht mit Befriedigung gelöst worden zu sein, denn das Ferment Maltase ist im Bienendarm und damit auch im Honig gefunden worden, nicht aber der entsprechende Zucker. Es schien mir daher aussichtsvoll, den Honig nochmals in dieser Richtung einer Prüfung zu unterziehen.

In der Februarnummer der «Gleanings in Bee Culture» 1924 ist durch E. F. Phillips festgestellt worden, dass neben verschiedenen andern Zukkern auch Maltose von den Bienen verdaut wird, also ein Enzym vorhanden sein muss, das imstande ist, Maltose abzubauen. Wenn nun ein Ferment nachgewiesen ist (der «Schlüssel» nach E. Fischer), muss offenbar auch die betreffende Verbindung, das «Schloss», vorhanden sein.