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

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit

Band: 62 (1971)

Heft: 1

Artikel: Ueber die Gehalte an K, Na und Mg in Trockenmilchprodukten

Autor: Uebersax, P.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-983572

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: 03.07.2025

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

Versuchsreihe derjenige verschiedener Fettarten auf die Zusammensetzung des Eierfettes untersucht.

Ergebnisse:

1. Das Fettsäuremuster des Eierfettes wird durch Art und Menge des Futterfettes beeinflußt. Eine erhöhte Zufuhr an mehrfach ungesättigten Fettsäuren und an mittellangkettigen Fettsäuren führt zur Anreicherung der betreffenden Säuren im Eierfett zu Lasten des Palmitin-, Palmitolein- und Oleinsäuregehaltes. Der Stearinsäuregehalt des Eierfettes wird durch die Zufuhr verschiedenartiger Futterfette nur wenig verändert.
2. Die Zufuhr von Fettsäuren, die vom Tier selbst synthetisiert werden können, hat keinen nennenswerten Einfluß auf das Fettsäuremuster des Eierfettes.
3. Der Anteil der gesättigten, der Monoen- und der Polyensäuren im Eierfett ist abhängig von der aufgenommenen Menge an Polyensäure je gelegtes Ei, wobei die Abnahme des Gehaltes des Eierfettes an gesättigten und an Monoensäuren die Folge der Zunahme an Polyensäuren ist.

Literatur

Biedermann R. (1970): Dissertation Nr. 4400, ETH Zürich.
Miwa T. K. et al. (1960): **32**, 1739.

Ueber die Gehalte an K, Na und Mg in Trockenmilchprodukten

P. Uebersax
Laboratorien der MULTIFORSA AG, Zug

1. Einleitung. Problemstellung

In der Literatur finden sich nur wenige und weit verstreute Angaben über die Gehalte an K, Na und Mg in Trockenmilchprodukten mit relativ großen Schwankungsbreiten (Tabelle 1). Andererseits sind in Tabellenwerken für den Nahrungsmittel- oder Fütterungsfachmann häufig auffallende Uebereinstimmungen zu finden, oft ohne daß ersichtlich ist, wer (wenn überhaupt) wen zitiert.

Um repräsentative Werte zu erhalten, untersuchten wir während mehr als zwei Jahren eine große Anzahl Proben von Magermilch-, Buttermilch-, Vollmilch-, Molkenpulvern, Fettkonzentraten und fertigen Milchaustauschfuttern. Die genaue Kenntnis dieser Metallgehalte ist hauptsächlich von Interesse, weil uns *alkali-*

neutralisierte Produkte besonders als Rohstoffe für die Fabrikation von Milchaustauschern problematisch erschienen. Zudem lieferten uns die Ergebnisse wertvolle Hinweise zum Berechnen optimaler Rezepturen anhand bekannter Bedarfszahlen dieser Elemente für Mast- und Aufzuchttiere. Die untersuchten Produkte wurden in der Größenordnung von ca. 20 Tonnen eingekauft. Da es sich dabei um große Mengen Frischmilchgemisch handelt, wurde eine Aussage erwartet über die weitverbreitete Meinung der Konstanz der Mineralstoffverhältnisse in der Milch.

1.1 *Abkürzungen*

MMP: Magermilchpulver
BMP: Buttermilchpulver
VMP: Vollmilchpulver
MP: Molkenpulver (Schottenpulver)
FK: Fettkonzentrat (50 % tierisches Fett und 50 % MMP)
MA: Milchaustauscher für Kälber
AAS: Atomabsorptionsspektrophotometrie
TS: Trockensubstanz
*: Aus Werten für Frischprodukt umgerechnet auf 96,5 % Trockensubstanz

Tabelle 1

Produkt	Literatur	% K	% Na	% Mg
MMP	1)	1,58	0,557	0,145*
	2)	1,45	0,7	0,12
	3)	1,16	0,50	0,12
	4)	1,52	0,61	0,12
BMP	1)	1,3	0,354	0,193*
	2)	1,86	0,84	0,13
	4)	0,71	0,95	0,59
VMP	1)	1,16	0,371	0,128*
	3)	1,14	0,38	0,08
	4)	1,24	0,39	0,11
	5)	1,16	0,51	0,08
MP	1)	1,78*	0,62*	0,138*
	3)	2,04*	—	0,31
	4)	1,88	0,85	0,13

2. *Analytisches*

In unserem Fall waren an eine Analysenmethode als wichtigste Anforderungen zu stellen: Genauigkeit, Einfachheit und Raschheit. Diese Bedingungen erfüllt heute nur die AAS, und zwar mit kombiniertem Einsatz eines automatischen Probenwechslers und eines Schreibers. Aus den gleichen Gründen wie in einer früheren Arbeit (6) dargelegt, wurde auf die klassische Arbeitsweise zur Herstellung der Meßlösungen über eine trockene Veraschung oder einen Naßaufschluß verzichtet und eine rekonstituierte Milch in geeigneter Verdünnung direkt verwendet.

Besonders ungeeignet erachten wir Aufschlüsse mit Perchlorsäure, da verschiedene Unfälle durch Explosionen bekannt geworden sind. *Hillig* (7) studierte in einer ausführlichen Arbeit die Neutralisation von MMP und behandelt die Schwierigkeiten der gravimetrischen Bestimmung von K, Na und Ca aus der Asche.

2.1 *Apparatives*

Tabelle 2

Metall	Wellenlänge nm	Spaltöffnung mm	Brennerhöhe cm	Acetylen ml/min	Luft l/min	Verdünnung der Stammlösung
K	766,5	0,10	1,0	1000	5,00	1:10
Na	589,0	0,10	1,0	1500	5,25	1:10
Mg	285,2	0,08	1,1	1500	5,25	1:10

Gerät:	UNICAM SP 90
Schreiber:	UNICAM SP 20
Probenwechsler:	UNICAM SP 92
Brenner:	Laminar

2.2 *Eichlösungen*

Herstellung durch Verdünnen von Standardlösungen der Fisher Scientific Company (Lieferant: Bender & Hobein AG, Zürich) mit glasdestilliertem Wasser und Aufbewahren in Polyaethylengefäßen.

2.3 *Eichkurven*

Vor jeder Meßreihe werden für jedes Element einige Meßwerte aufgenommen und eine neue Eichkurve erstellt. Der dazu erforderliche Zeitaufwand ist geringer, als jedesmal die Apparateparameter exakt einzustellen, damit immer mit einer einmal aufgenommenen Eichkurve gearbeitet werden kann, wobei zur Kontrolle ohnehin mit zwei Eichlösungen geprüft werden müßte.

2.4 *Herstellen der Meßlösungen*

1,000 g Substanz werden in einen 200 ml Erlenmeyerkolben eingewogen. Zugabe von ca. 60 ml destilliertem Wasser von Raumtemperatur und umschwenken. Schwerer lösliche Produkte wie Walzenpulver löst man zweckmäßiger auf dem Magnetrührer. Direktes Einwägen in den Meßkolben ist nicht zu empfehlen, da wegen der Schaumbildung beim Schütteln für das Auffüllen die Ringmarke schlecht sichtbar ist. Quantitativ überspülen in einen 100 ml Meßkolben und auffüllen. Kräftig schütteln, damit sich kein Festkörper mehr in der Lösung befindet. Die so hergestelten Stammlösungen werden 1:10 verdünnt. Die Stammlösungen, bzw. Emulsionen von VMP, FK und MA müssen verdünnt werden, bevor Fett aufzurahmen beginnt.

Ein Verstopfen der Ansaugkapillaren des Gerätes durch Fettkügelchen ist nicht zu befürchten. Bei MA genügt eine Wartezeit von 5 Minuten nach den Beschicken der Behälter des Probenwechslers, damit gröbere Teile wie Antibiotika usw. sedimentiert sind. Zudem sollte der Probenwechsler nicht mit höchster Frequenz gefahren werden, damit das System zwischendurch mit Wasser sauber durchspült wird.

2.5 *Verifikation*

Unsere nach der vorliegenden Methode gefundenen Resultate wurden verifiziert durch parallele Bestimmungen zweier landwirtschaftlicher Forschungsanstalten. Beide stellten die Meßlösungen über die Asche her, die eine arbeitete flammenphotometrisch, die andere teilweise mit AAS.

3. Ergebnisse

Die folgende Aufstellung zeigt Ausschnitte der Ergebnisse 1969/70 von in- und ausländischen Produkten ohne Unterscheidung des Trocknungsverfahrens. Alle Werte beziehen sich auf umgerechnet 96,5 % TS, bei K ist die zweite Dezimale gerundet:

	% K	% Na	% Mg
MMP	1,5	0,45	0,09
	1,5	0,44	0,09
	1,5	0,46	0,09
	1,5	0,45	0,10
	1,5	0,46	0,09
	1,6	0,46	0,15
	1,6	0,47	0,14
	1,4	0,52	0,07
	1,5	0,53	0,12
	1,7	0,54	0,10
	1,5	0,42	0,11
	1,8	0,50	0,11
	1,7	0,40	0,10
	1,9	0,41	0,11
BMP	1,2	0,35	0,18
	1,8	0,45	0,10
	1,7	0,41	0,13
	1,6	0,46	0,15
	1,7	0,54	0,12
	1,2	0,60	0,13
	1,4	0,52	0,09
	1,4	0,74	0,11
	1,5	0,40	0,09
	1,2	0,60	0,15
VMP	1,0	0,25	0,09
	0,9	0,20	0,14
	0,9	0,40	0,11
	0,6	0,34	0,10
	1,2	0,42	0,07
	0,9	0.25	0,12
	1,3	0,25	0,19
	1,4	0,45	0,16
	1,2	0,32	0,09
	1,1	0,41	0,16
MP	2,3	0,62	0,12
	2,2	0,92	0,10
	2,2	0,48	0,18
	2,2	0,60	0,14
	2,2	0,63	0,13
	2,1	0,50	0,13
	1,7	0,58	0,19
	1,9	0,68	0,13
	2,7	0,64	0,15
	2,4	0,50	0,16
FK	0,7	0,10	0,05
	0,5	0,19	0,04
	0,8	0,21	0,06
	0,6	0,19	0,07
	0,7	0,24	0,05
MA	1,1	0,36	0,09
	1,1	0,30	0,05
	1,0	0,25	0,06
	1,3	0,33	0,09
	1,3	0,30	0,11
	1,1	0,31	0,09
	1,1	0,29	0,08
	1,1	0,35	0,08

3.1 *Mittelwerte*

	% K	% Na	% Mg
aus ca. 170 Proben MMP	1,59	0,46	0,11
aus ca. 50 Proben BMP	1,49	0,53	0,12
aus ca. 100 Proben VMP	1,12	0,30	0,10
aus ca. 70 Proben MP	2,23	0,62	0,13

Die Ansicht *Beckers* (8), wonach die Mineralstoffgehalte von Butter- und Magermilchpulver gleichzusetzen sind, trifft nach unseren Ergebnissen nur ungefähr zu.

3.2 *Streuungen*

	% K	% Na	% Mg
aus ca. 170 Proben MMP	0,94—1,89	0,31—0,59	0,07—0,18
aus ca. 50 Proben BMP	1,20—1,81	0,39—0,74	0,09—0,19
aus ca. 100 Proben VMP	0,85—1,71	0,19—0,45	0,07—0,19
aus ca. 70 Proben MP	1,56—2,66	0,36—0,93	0,09—1,20

Becker (4) gibt dagegen folgende Streuungen an für MMP

% K	% Na
1,34—1,58	0,56—0,70

also eine wesentlich kleinere Schwankungsbreite.

3.3 *Beispiele neutralisierter Produkte*

	% K	% Na	% Mg
MP	3,0(!)	0,95	0,11
BMP	1,77	2,49(!)	0,13

Ein derart massiver Alkali-Zusatz äußert sich übrigens auch in einem erhöhten Gehalt an Rohasche. Ueber die Unterscheidung verschiedener Arten von Molkenpulvern (Teilentzuckerte, Neutralisierte usw.) arbeitete *Solms* (9). Er gibt chemisch-analytische Methoden und eine tabellarische Zusammenstellung der Ergebnisse an.

4. Diskussion

Der Anteil Trockenmilchprodukte ausländischer Provenienz macht weniger als 1 % der untersuchten Proben aus. Die Mittelwerte (3.1) dürften daher als schweizerischer Durchschnitt 1969/70 repräsentativ sein. Das Feststellen *fütterungsbedingter* und/oder *jahreszeitlicher* Tendenzen war hier nicht Gegenstand der Untersuchung, doch scheint es keine signifikanten Unterschiede zu geben. Diese Feststellung deckt sich mit der Ansicht *Beckers* (10) wonach durch die Fütterung der Mineralstoffgehalt der Milch *kaum* zu beeinflussen ist.

Ortsabhängige Unterschiede konnten wir nicht mit Sicherheit feststellen, da ja die Milch über große Distanzen vom Produzenten zur Trocknungsanlage

transportiert wird. Unterschiede sind aber wahrscheinlich. Die Verhältnisse in den USA studierte *Ward* (11) und fand z. B. für K in MMP Differenzen von ca. 22 % unter Berücksichtigung von 29 Regionen. Auffallend sind die Differenzen zu den Literaturwerten. Am nächsten stehen unsere Werte zu (1), den Tabellen neueren Datums, die allgemein als zuverlässig zu beurteilen sind.

Die Verhältnisse K : Na : Mg: nicht neutralisierter Produkte errechnen sich für:

	K	Na	Mg
MMP	1 :	0,289 :	0,063
BMP	1 :	0,356 :	0,081
VMP	1 :	0,268 :	0,089
MP	1 :	0,278 :	0,058

Für wertvolle Ratschläge danke ich Herrn dipl. Ing. agr. *J. Mühlefluh* und meinen Mitarbeitern Herrn *K. P. Schmid,* Frl. *R. Landenberger* und Frau *E. Scholl,* die die meisten Messungen ausgeführt hat.

Zusammenfassung

Es wird eine praxisgerechte, für routinemäßige Untersuchungen geeignete Methode der der Atomabsorptionsspektrophotometrie beschrieben zur Bestimmung von K, Na, und Mg in Trockenmilchprodukten. Die mittleren Gehalte für nicht neutralisierte Produkte schweizerischer Provenienz der Jahre 1969/70 ergaben für

	% K	% Na	% Mg
Magermilchpulver	1,59	0,46	0,11
Buttermilchpulver	1,49	0,53	0,12
Vollmilchpulver	1,12	0,30	0,10
Molkenpulver	2,23	0,62	0,13

alle Werte umgerechnet auf 96,5 % Trockensubstanz.

Résumé

Le dosage de K, Na et Mg de lait en poudre

Une méthode pour le dosage de K, Na et Mg dans du lait en poudre par absorption atomique est décrite. Les valeurs moyennes des produits non neutralisés de provenance suisse, des années 1969/70, sont les suivantes:

	% K	% Na	% Mg
lait écrémé en poudre	1,59	0,46	0,11
babeure en poudre	1,49	0,53	0,12
lait entier en poudre	1,12	0,30	0,10
petit-lait en poudre	2.23	0,62	0,13

Touts les résultats à la base de 96,5 % de matière sèche.

Summary

The proportion of K, Na and Mg in dairy milk products

A method is given for the routine determination by AAS for K, Na and Mg in dairy milk products. The mean values for not neutralized products of Swiss origin for the years 1969/70 are follows:

	% K	% Na	% Mg
Skimmed powdered milk	1,59	0,46	0,11
powdered buttermilk	1,49	0,53	0,12
whole powdered milk	1,12	0,30	0,10
powdered whey	2.23	0,62	0,13

All values are based on 96,5 % of dry matter.

Literatur

1. *Schall H.:* Nahrungsmitteltabellen, Leipzig (1967).
2. *Kellner O.* und *Becker M.:* Grundzüge der Fütterungslehre, Hamburg und Berlin (1962).
3. *Peruchon J.:* Table internationale de comp. chimique des aliments, Marseille (1957).
4. *Becker M., Nehring K.:* Handbuch der Fütterungslehre **3**, 178, 183, 189 (1967). Diese Angaben beruhen auf Mittelwerten von 4 bis 7 Autoren.
5. *Becker M.:* Landw. Forsch. **14**a (1960).
6. *Uebersax P.:* Schweiz. Landw. Forsch. **2**, 227—234 (1970).
7. *Hillig F.:* J.A.O.A.C. **24**, 744—751 (1941).
8. *Becker M., Nehring K.:* Handbuch der Fütterungslehre **3**, 187 (1967).
9. *Solms, Graf:* Kraftfutter (11), 544—546 (1968).
10. *Becker M.:* Landw. Forsch. **13**, 15 (1960).
11. *Ward G. M.:* J. Dairy Sci. **46**, 575 (1963).

Adresse des Autors: *Lombachweg 38 a - CH - 3006 Bern.*