



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Ueber die Zusammensetzung der abnormalen Milch und Aschenbestandtheile
Author(s)	HASHIMOTO, Sagoro
Citation	The journal of the Sapporo Agricultural College, 2(1), 1-14
Issue Date	1903-04-30
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/12486
Type	departmental bulletin paper
File Information	2(1)_p1-14.pdf



Ueber die Zusammensetzung der abnormalen Milch und Aschenbestandtheile.

VON

Sagoro Hashimoto.

Da die Milchdrüsen einer Kuh solche ausserordentlich empfindliche Organe sind, dass deren Sekretion durch gewisse Erregung des Nervensystems des betreffenden Tieres, beispielsweise, durch die geschlechtliche Thätigkeit und das Absetzen der Kälber¹⁾, häufig nicht in geringem Masse beeinflusst wird, so ist es nicht zu verwundern, dass Qualität und Quantität der Milch auch unabhängig von denjenigen Faktoren, die bekanntlich dieselben zu verändern im Stande sind, z. B. infolge von Krankheitszuständen des Tieres besonders des Euters, sich abnorm verhalten. Die Krankheit der Drüse wird häufig durch eine unangemessene Haltung und Pflege der betreffenden Tiere und häufig genug durch Infectiouskrankheitserreger, z. B. Eutertuberculose, hervorgerufen.

Die von der kranken Drüse abgesonderte Milch pflegt gewöhnlich eine von normaler Milch abweichende Beschaffenheit zu zeigen. Die chemische Zusammensetzung der Milch und der Aschenbestandtheile ist bald normal und bald abnormal, je nach den die Milchfehler hervorrufenden Krankheiten und deren Stadien. Bei den so genannten Milchfehlern, wie "*Griesigsein*," "*abnormaler Geschmack*," "*abnormale Rahmbildung*," "*Blutmelken*," etc., ist die Zusammensetzung der Milch meist normal, sehr verändert dagegen, wenn die Kühe an "*schleimigen Katarrh*," "*Galt*," etc., erkrankt sind²⁾. Untersuchungen, die die Zusammensetzung der Milch und der Aschenbestandtheile bei Euterkrankheiten ermitteln, sind in der Literatur verhältnissmässig wenig bekannt.

1) FLEISCHMANN, Lehrbuch der Milchwirtschaft, S. 52-53.

2) HESSE, SCHIAFFER u. BONDZYNSKI, Milchztg, 20 S. 144 und Jahresbericht der Tierchemie, 1891, S. 153.

Im Jahre 1884 und später noch einmal 1889 hat STORCH¹⁾ einige Untersuchungen über die Zusammensetzung der Milch und der Aschenbestandtheile, die von an Eutertuberculose erkrankten Kühen gewonnen worden, ausgeführt. Die Reaction der Milch war seiner Beobachtung nach stark alkalisch, und das Serum sah gelblich bis gelblichbraun aus. Seine in beiden Analysen fast übereinstimmenden Ergebnisse dürften kurz in Folgendem zusammengefasst werden.

Mit der vorschreitenden Krankheit nahm die Menge des Fettes und des Milchzuckers stark ab, während der Eiweissgehalt umgekehrt etwas zugenommen hatte. Die Zusammensetzung der Asche zeigt das Bestreben, mehr und mehr eine Übereinstimmung zwischen Blutserum und dem Sekret der kranken Drüse herbeizuführen, und sie ist deshalb von besonderem Interesse. Die Milch der kranken Drüse ist nämlich ausserordentlich arm an Kali und Phosphorsäure, während der Gehalt an Natron und Chlor vermehrt ist. Eine solche Vermehrung des Natron- und Chlorgehaltes in den steigenden Stadien der Krankheit weist darauf hin, dass das Sekret der Krankheit mit der immer reichlicher fliessenden serösen Flüssigkeit vermischt wird und dadurch dem Blutserum mehr ähnlich wird.

Im Jahre 1887 wurden von SCHRODT²⁾ Versuchsergebnisse über die Zusammensetzung der Aschenbestandtheile von abnormaler Milch mitgetheilt. Die Milch stammte von einer Kuh mit kranker Milchdrüse. Dieselbe enthielt seiner Beobachtung nach vereinzelte Blutzellen und war von flockiger und schleimiger Beschaffenheit. Die Ergebnisse seiner Analysen konnten im grossen und ganzen diejenigen von STORCH bestätigen.

In neuer Zeit wurden die von kranken Drüsen einzelner Kühe stammende Milch (die "*salzige Milch*") von BÖGGILD und STEIN³⁾, und die von einer an Tuberculose erkrankten holländischen Kuh gewonnene Milch von R. KRÜGER⁴⁾ in Bezug auf die chemische und physiologische Beschaffenheit untersucht.

1) Jahresbericht der Tierchemie, 14, S. 170 & 19, S. 157.

2) Jahresbericht d. milchw. Versuchs-Stat. Kiel, 1886-1887, S. 9.

3) Jahresbericht der Tierchemie, 1890, S. 165.

4) Ebend. 1890, S. 172 und Molkereizeitung, 1890, S. 265-266.

Die "salzige Milch," welche von BÖGGILD und STEIN untersucht wurde, unterscheidet sich von der normalen Milch dadurch, dass sie nicht nur einen abnormalen Geschmack, sondern auch einen verhältnissmässig geringen Gehalt an Fett und Milchzucker besitzt. Der chemische Befund in der Asche zeigte dieselben Erscheinungen im allgemeinen, wie sie von STORCH und SCHRODT beobachtet worden waren. Dagegen zeigte die Aschen der Tuberkelbacillen enthaltende Milch, die von KRÜGER chemisch und bakteriologisch untersucht worden war, keine erhebliche Abweichung von der normalen Milch. Die Erklärung für diesen Unterschied ist wahrscheinlich darin zu suchen, dass die Krankheit in der Drüse noch nicht so weit vorgeschritten war.

Zum genaueren Vergleichen der analytischen Ergebnisse der oben erwähnten Autoren mag folgende *Tabelle I* dienen. Von den Ergebnissen von STORCH sowie BÖGGILD und STEIN wurden nur solche Fälle ausgewählt, welche von der normalen Zusammensetzung der Milch und der Aschenbestandtheile die auffallendsten Abweichungen zeigten.

TABELLE I¹⁾.

	Storch		Schrodt	Böggild u. Stein		Krüger
In 100 Milch.						
Trockensubstanz.	8.25	6.36		7.93	7.73	16.40
Fett.	1.07	0.12		1.85	1.50	5.12
Eiweissstoffe.	6.15	5.22		3.06	2.78	9.45
Milchzucker.....	1.41	0.00		2.17	2.57	0.57
Asche.	0.89	1.02		0.85	0.88	0.90
In 100 Asche.						
Kaliumoxyd.....	10.87	5.08	8.52	10.96	11.09	23.150
Natriumoxyd.	40.60	42.37	45.85	33.17	31.29	11.144
Calciumoxyd.	4.34	7.52	8.04	11.70	14.61	24.249
Magnesiumoxyd.....	1.27	0.79	1.82	2.16	1.16	3.172
Eisensesquioxyd.....	—		0.97	—	—	0.302
Phosphorsäureanhydrid.....	7.10	8.76	9.70	15.63	15.34	27.569
Schwefelsäureanhydrid.....	0.27	—	5.68	6.73	3.92	2.407
Chlor.	5.08	44.64	24.35	25.23	29.19	10.336

1) In der Tabelle sind von der Summa der Aschenbestandtheile dem Chlor entsprechend Sauerstoff abzuziehen.

Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, herrscht, trotz des mehr oder weniger von einander abweichenden Gehaltes der einzelnen Bestandtheile, mit Ausnahme der Analyse von KRÜGER eine Uebereinstimmung insofern, als die Eiweissstoffe in der Trockensubstanz der Milch, und Natron und Chlor in der Asche die Hauptbestandtheile sind, während die sonst in der normalen Milch in grösserer Menge auftretenden Bestandtheile, nämlich Fett und Milchzucker, und die in der Asche überwiegenden Bestandtheile, nämlich Kali, Kalk, Phosphorsäure in ihrem Mengenverhältnisse her zurückgedrängt sind.

Solche abnormale Milch, die schon wegen ihrer abweichenden Zusammensetzung sowie auch wegen ihrer Seltenheit interessant genug ist, verdient aber auch noch deswegen unsere Beachtung, weil sich daraus gewisse Charakteristische Merkmale über die Entstehung des Fettes und des Milchzuckers in der Drüse gewinnen lassen dürften. Deshalb scheint es nicht überflüssig zu sein, noch weitere genaue chemische Untersuchungen über die Zusammensetzung der abnormalen Milch und ihrer Aschenbestandtheile anzustellen.

Im Monat März 1898 erhielt ich zweimal drei Proben einer abnormalen Milch in Flaschen von ca. $\frac{3}{4}$ liter Inhalt, die aus Morgen-, Mittag- und Abendmilch einer Kuh holländer Rasse bestanden. Dieselbe war als frischmelkend vom RITTERGUT des KAMMERHERRN von WUTHENAU zu HOHENTHURM wegen ihres abnormalen Milchezustandes zu Mastzwecken angekauft, nach kurzem Aufenthalt daselbst aber wieder verkauft worden. Von dem Alter, dem Gesundheitszustande, den Leistungen der Kuh als Milchkuh, etc. liess sich leider nichts genaueres ermitteln. Jedoch wurde mir berichtet, dass angeblich die Kuh 6 Jahr lang nicht gekalbt, dabei aber eine mässige Milchmenge geliefert habe. Nach so langer Unträchtigkeit wurde sie wieder einmal tragend und brachte Anfang 1898 ein Kalb zur Welt. Seitdem hatte die Milch eine abnormale Beschaffenheit angenommen, die durch folgende Angaben näher charakterisirt ist.

Die zur Untersuchung gelangte Milch war theils geronnen und klumpig, theils zähe und schleimig, so dass dieselbe einerseits an das Aussehen von Colostrum, andererseits von Eiterflüssigkeit erinnerte. Das Serum klärte

sich in dem oberen Theile der Flüssigkeit auf, während das Gerrinsel zum grössten Theil auf dem Boden der Flasche sich ansammelte. Die Reaction war stark alkalisch, der Geruch unangenehm, und der Geschmack etwas salzig und scharf. Bei näheren mikroskopischen Untersuchungen wurde eine Anzahl von Colostrum- und Blutkörperchen, sowie Fragmente der Gewebezellen, unter zahlreichen Milch-Kügelchen wahrgenommen. Die rothe Farbe der Milch ist zweifelsohne, wie schon die mikroskopische Untersuchung zeigt, auf von vornherein beigemengtes Blut zurückzuführen, da die bakteriologischen Kulturversuche die Anwesenheit der Farbstoff producirenden Bakterien, z. B. *Bacillus prodigiosus* und andere nicht nachweisen konnten.

Die drei Proben vom Morgen, Mittag und Abend des ersten Tages wurden zusammen vermischt, und die Mischung, welche physicalisch etwas besser aussah, wurde in der Analyse als Tagesmilch bezeichnet. Die andere Probe vom Morgen, Mittag und Abend des nächsten Tages wurde getrennt untersucht, so dass wir es insgesamt mit vier Milchproben der erwähnten Kuh zu thun hatten.

Die Trockensubstanz wurde mittelst des SCHLEICHER'SCHEN entfetteten Papiers, das Fett mittelst des GERBER'SHEN Apparates, die Eiweissstoffe durch Multipliciren der gesammten Stickstoff-menge, welche nach der KJELDAHL'SCHEN Methode gewonnen worden, mit 6.25, und die Asche in der üblichen Weise bestimmt. Die Menge des Milchzuckers wurde festgestellt durch die Differenz zwischen der Trockensubstanz und den übrigen Bestandtheilen.

Da die Alkalichloride bekanntlich beim starken Erhitzen flüchtig sind, wurden besondere Massregel für die Herstellung der Asche vorgenommen. Die Veraschung erfolgte stets mit schwacher Flamme und nur allmählich. Die hierbei stets noch Kohle enthaltende Asche wurde mit einer kleinen Menge heissen Wassers extrahirt. Der sich ergebende Rückstand wurde dann nochmals und zwar mit stärkerer Flamme verascht. Die Aschenbestandtheile wurden in bekannter Weise, nämlich, Chlor als Silberchlorid, Kali und Natron als Platindoppelchloride, Phosphosäure nach der Molybdän-methode, u. s. w. bestimmt.

Die analytischen Ergebnisse der Milch und der Aschenbestandtheile

ergaben folgende Werthe, die aus der *Tabelle II* und *III* ersichtlich sind. In der letzten Columne der Tabelle wurde die Zusammensetzung der normalen Milch und Aschenbestandtheile von einer mittelmelkenden, holländischen Kuh, die ebenfalls von mir untersucht worden, vergleichshalber daneben gestellt.

TABELLE II.

Zusammensetzung der Milch.

	Tagesmilch	Morgenmilch	Mittagsmilch	Abendmilch	Milch von einer mittelmelkenden Kuh
Trockensubstanz....	9.368	8.575	7.704	8.870	12.842
Fett.	1.400	0.600	0.900	0.950	3.542
Eiweissstoffe.	5.541	5.995	4.888	6.122	3.727
Milchzucker.....	1.643	1.230	1.180	1.025	4.833
Asche.	0.784	0.750	0.736	0.773	0.740

TABELLE III.

Zusammensetzung der Aschenbestandtheile.

	Tagesmilch			Morgenmilch			Mittagsmilch			Abendmilch			Milch von einer mit- telmelken- den Kuh
	(a)	(b)	Mittel	(a)	(b)	Mittel	(a)	(b)	Mittel	(a)	(b)	Mittel	
Kaliumoxyd.	8.986	8.940	8.963	8.792	8.691	8.742	7.069	7.116	7.093	8.916	8.738	8.827	27.541
Natriumoxyd.	36.533	36.554	36.544	38.126	38.763	38.445	39.995	39.825	39.910	38.062	38.636	38.349	9.579
Calciumoxyd.	7.440	7.440	7.440	6.800	6.800	6.800	6.640	6.640	6.640	6.240	6.240	6.240	19.938
Magnesiumoxyd.	1.738	1.738	1.738	1.462	1.462	1.462	1.520	1.535	1.528	1.578	1.578	1.578	2.491
Eisensesquioxid.	0.212	0.212	0.212	0.297	0.297	0.297	0.382	0.360	0.371	0.042	0.042	0.042	0.254
Schwefelsäureanhydrid.	1.331	1.345	1.338	2.140	2.099	2.120	2.003	2.003	2.003	2.003	2.003	2.003	2.977
Phosphorsäureanhydrid.	17.405	17.354	17.380	13.679	13.577	13.628	13.244	13.296	13.270	15.567	15.516	15.542	29.642
Chlor.	33.612	33.641	33.627	37.149	37.178	37.164	38.275	38.275	38.275	36.339	36.339	36.339	10.878
Summa.	107.257	107.224	107.242	108.445	108.867	108.658	109.128	109.050	109.090	108.747	109.092	108.920	103.320
ab Sauerstoff für Chlor.	7.587	7.590	7.589	8.382	8.389	8.385	8.637	8.637	8.637	8.200	8.200	8.200	2.455
	99.670	99.634	99.653	100.063	100.478	100.273	100.491	100.413	100.453	100.547	100.892	100.720	100.865

ZUSAMMENSETZUNG DER ABNORMALEN MILCH, ETC.

Die Abnormität der Milch, die die makroskopische und mikroskopische Untersuchungen uns gezeigt haben, bestätigte auch die chemische Analyse. *Der Gehalt der Milch an Trockensubstanz, Fett und Milchsucker, besonders an den beiden letzteren Bestandtheilen ist ausserordentlich arm, dagegen reicher an Eiweissstoffen, während der Aschengehalt keine erhebliche Veränderung erfahren hat. Vergleichen wir die durch die Analyse gewonnenen Resultate mit der Zusammensetzung der normalen Milch einer mittel-melkenden Kuh, so finden wir, dass die darin enthaltene Trockensubstanz 26-40%, das Fett 60-83% und der Milchsucker 66-79% weniger, die Eiweissstoffe dagegen 31-64% mehr in der erstren, als in der letzteren betragen. Diese Ergebnisse stimmen also mit denen von STORCH¹⁾, sowie von BÖGGILD und STEIN²⁾ fast überein.*

Weshalb die Milch von der kranken Drüse eine Verminderung des Fettes und des Milchsuckers einerseits, und eine Vermehrung der Eiweissstoffe andererseits erfährt, ist nun eine sich uns aufdrängende interessante Frage.

Dieselbe, allerdings nicht in so erheblichem Masse auftretende Erscheinung, hat auch G. KÜHN³⁾ in der altmelkenden Periode bei verschiedenen Kühen beobachtet, woraus er schliesst, dass mit der allmählig abnehmenden Thätigkeit der Drüse auch der Process der Fettbildung aus Eiweisskörpern an Ausdehnung verliert. Ferner lehrt uns die im allgemeinen angenommene Entstehungslehre der Milch⁴⁾, dass das Milchfett, welches, wie die Untersuchungen von FÜRSTENBERG⁵⁾, HEIDENHAIN⁶⁾, REININGHAUS⁷⁾, u. A. gezeigt haben, aus den Drüsenzellen durch die Abstossung und Verflüssigung der freien Enden derselben in das Sekret gelangt, hauptsächlich aus Eiweisskörpern durch Spaltung gebildet wird, welche entweder in der Drüse oder im Körper, oder theils dort, theils hier stattfinden kann. Ein Theil des Fettes entsteht aber aus dem Blut⁸⁾ und dem Futtermittel,

1) A. a. O.

2) A. a. O.

3) Journal für Landwirtschaft, 23, S. 481, und Jahresbericht der Tierchemie 1875, S. 119.

4) FLEISCHMANN, Lehrbuch der Milchwirtschaft, S. 24.

5) Milchdrüsen der Kuh, 1868.

6) L. HERMANN, Handbuch der Physiologie, 1880, V. 1, S. 380.

7) Jahresbericht der Tierchemie, 1889, S. 166.

8) VOLT, Zeitschrift für Biologie, 1869, V. S. 144.

während der Milchzucker wahrscheinlich zum grössten Theil aus Zerfallungsproducten der Albuminate durch die Thätigkeit der Drüse entsteht¹⁾.

Unterstützt von diesen theoretischen und experimentellen Gründen können wir annehmen, *dass die in der abnormalen Milch in grosser Menge vorhandenen Eiweissstoffe ohne Zweifel diejenigen repraesentiren, welche im normalen Gesundheitszustande des Tieres durch die Thätigkeit der Drüsen in Gestalt von Fett und Milchzucker gespalten worden sein würden.*

Die Zusammensetzung der Aschenbestandtheile der Milch ist nicht weniger auffallend, als die der eben erwähnten Milchbestandtheile. Hinsichtlich des Gehaltes haben, wie die Zahlen der Tabelle III zeigen, die Bestandtheile fast keine Aehnlichkeit mit denen der normalen Milchasche. Das Mengenverhältniss zwischen dem Kali- und Natrongehalt ist gerade umgekehrt, nämlich es kommen in der Asche abnormaler Milch auf 1 Aeq. Kali 6.18-8.53 Aeq. Natron, dagegen in der Asche normaler Milch auf 1 Aeq. Natron 1.896 Aeq. Kali. Die Gesamtmenge der Alkalimetalle in der Asche abnormaler Milch beträgt auf 45.51-47.19%, dieselbe in der Asche normaler Milch 37.12%, also bei der ersteren ungefähr 9-10% mehr als bei der letzteren. Mit dem abnorm hohen Gehalt des Natron steigt auch der des Chlor in entsprechender Weise, von 33.63-38.28% gegen 10.807%, welche der Chlorgehalt der Asche der normalen Milch zeigt. Der Gehalt an Kalk und Phosphorsäure ist ausserordentlich niedrig, der erstere ist etwa 12.5-13.8% weniger und der letztere etwa 12.3-16.4% weniger als der entsprechenden Bestandtheile in der normalen Milchasche. Der Magnesiumgehalt ist auch geringer, als in normaler Milchasche, während der Gehalt an Schwefelsäure und Eisenoxyd nicht so sehr von dem normalen Gehalt abweicht.

Eine nähere Vergleichung der Ergebnisse unserer Analyse mit denen von STORCH und SCHRODT, sowie von BÖGGILD und STEIN ausgeführten, zeigt wohl eine gewisse Abweichungen in dem Mengenverhältnisse der einzelnen Bestandtheile, *aber doch eine herrschende Übereinstimmung, nämlich dass in der Asche, die von der kranken Drüse stammt, Natron*

1) FLEISCHMANN, Zehrbuch der Milchwirtschaft S. 24.

und Chlor die Hauptbestandtheile bilden, während die in der normalen Milchasche sonst vorwiegenden Bestandtheile, Kali, Kalk und Phosphorsäure dabei zurücktreten.

Obwohl in der Milch, wie schon erwähnt, eine Anzahl Colostrum körperchen vorhanden war, geht aus diesem chemischen Befund hervor, dass dieselbe *nicht die Erstermilch* ist, da deren Asche, wie die Untersuchungen von EUGLING¹⁾, SCHRODT und HANSEN²⁾ und KRÜGER³⁾ zeigen, bekanntlich an Kalk und Phosphorsäure sehr reich ist.

Die aus dem Blut und Serum gewonnene Asche hat, wie die *Tabelle IV* zeigt, auch einen hohen Gehalt an Natron und Chlor, und einen niedrigen Gehalt an Kali, Kalk und Phosphorsäure. Der Hauptunterschied zwischen den beiden Aschen liegt darin, dass die aus dem Blut stammende Asche an Eisengehalt bedeutend reicher ist, als die Serumasche.

TABELLE IV.

	K ² O	Na ² O	CaO	MgO	Fe ² O ³	P ² O ⁵	SO ³	Cl	
In 100 Theile Asche.									
Hundeblut.	3.1	45.6	0.9	0.4	9.40	13.20	—	35.6	Bunge ⁴⁾
Hundeblutserum.	2.4	52.1	2.1	0.5	0.12	5.90	—	47.6	
Ochsenblut.	7.61	44.99	1.08	0.6	9.38	5.25	3.05	34.38	König ⁵⁾
Rinderblutserum.	3.20	54.85	1.59	0.70		3.35	—	46.83	Bunge ⁶⁾
In 1000 Gewichtstheile.									
des Rinderblutes.	0.407	3.712	0.064	0.036	0.562	0.491	—	3.081	Abderhalden ⁷⁾
„ „	0.407	3.631	0.069	0.036	0.544	0.576	—	3.079	
„ Rinderblutserums.	0.262	4.316	0.111	0.042	—	0.310	—	3.686	
„ „	0.255	4.312	0.119	0.045	—	0.329	—	3.690	

1) Forschungen der Viehhaltung, I, S. 98.

2) Landw. Versuchsstationen, 31, S. 75.

3) Jahresbericht der Tierchemie, 1892, S. 164.

4) Jahresbericht der Tierchemie, 1886, S. 147.

5) Chemie d. menschl. Nahrungs- u. Genussmittel, II, S. 134.

6) Jahresbericht der Tierchemie, 1889, S. 159.

7) Centralblatt für Agrikulturchemie, 1889, S. 643 und 1899, S. 24.

Wäre das Blut, dessen Anwesenheit schon die mikroskopische Untersuchung erkennen liess, in der abnormalen Milch in grosser Menge vorhanden, so müsste der Gehalt der Milchasche an Eisenoxyd höher sein, da die Asche des Blutes gewöhnlich etwa 9% Eisenoxyd enthält. Jedoch finden wir in der That nur eine kleine Menge Eisenoxyd, nämlich bei unser Analyse 0.042-0.371%, bei der Schrodt'schen¹⁾ 0.97%, also eine Menge, welche gewöhnlich in normaler Milchasche gefunden wird. Deshalb ist, trotz dem röthlichen Aussehen der Milch und der grossen Menge von Natron und Chlor in der Asche, von der Anwesenheit des Blutes in grosser Menge keine Rede. Bezüglich der Zusammensetzung der Asche besteht daher, wie auch schon die früheren Autoren gefunden haben, eine grosse Uebereinstimmung zwischen Blutserum und dem Sekret der kranken Drüse. *So können wir mit Recht darauf schliessen, dass in der kranken Drüse eine erhebliche Transsudation des Blutserums im Zusammenhang mit der abnormalen Thätigkeit der Drüsen stattgefunden hat.*

Die Alkaleszenz der Milch und deren zähe und schleimige Beschaffenheit sind auch durch das in grosser Menge vorhandene Serum leicht erklärlich.

Die Unterschiede, welche die nähere Vergleichung der Tabellen II und III ergibt, nämlich dass, obgleich Morgen-, Mittag- und Abendmilch eine fast mit einander übereinstimmende Zusammensetzung besitzen, die Tagesmilch an Fett und Milchzucker, Kali, Kalk und Phosphorsäure etwas reicher und an Natron und Chlor etwas ärmer ist, lassen sich dadurch erklären, dass die ersten drei Proben der Milch, die von ein und demselben Tage stammten, etwas schlechter, dagegen die Tagesmilch, welche, wie schon erwähnt von einem anderen Tage herrührte, von vornherein entschieden besser aussah.

Die Untersuchungen wurden im Laboratorium des landwirthschaftlichen Institutes der Universität zu Halle a. S. ausgeführt. Deshalb ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Geheimen Oberregierungsath Prof. Dr. JULIUS KÜHN sowie auch Herrn Prof. Dr. ALBERT für ihre freundliche

1) A. a. O.

Liebenswürdigkeit meinen wärmsten Dank auszusprechen. Ebenso bin ich Herrn Privatdocent Dr. F. FALKE für seine freundlichen Ratschläge zu grösstem Dank verpflichtet.

ANALYTISCHE BELEGE.

Tagesmilch.

0.25g Asche 1) =

(a)	0.0097g BaSO ⁴ = 0.003327g SO ³ = 1.331 pCt.....	} 1.338 pCt.
(b)	0.0098,, ,, = 0.003361,, ,, = 1.345 pCt.....	

0.25g Asche =

(a)	0.00109g Fe ² (PO ⁴) ² = 0.00053g Fe ² O ³ = 0.212 pCt.....	} 0.212 pCt.
(b)	,, ,, ,, = ,, ,, ,, = ,, ,,	

(a)	0.0120g Mg ² (P ² O ⁷) = 0.004344 MgO = 1.738 pCt.....	} 1.738 pCt.
(b)	,, ,, ,, = ,, ,, = ,, ,,	

(a)	0.186 CaO = 7.440 pCt.....	} 7.440
(b)	,, ,, = ,, ,,	

0.25g Asche =

(a)	0.0682g Mg ² P ² O ⁷ = 0.0435116g P ² O ⁵ = 17.405 pCt.....	} 17.380 pCt.
(b)	0.0680,, ,, = 0.0433840,, ,, = 17.354 ,,	

0.25 Asche =

(a)	0.3402g AgCl = 0.0840294g Cl = 33.612 pCt.....	} 33.627 pCt.
(b)	0.3405,, ,, = 0.0841035,, ,, = 33.641 ,,	

0.25 Asche =

(a)	0.1158g (KCl) ² PtCl ⁴ = 0.0224652g K ² O = 8.986 pCt.....	} 8.963 pCt.
(b)	0.1152,, ,, = 0.0223488,, ,, = 8.940 ,,	

(a)	0.1720g NaCl = 0.0913320g Na ² O = 36.533 pCt.....	} 36.544 pCt.
(b)	0.1721,, ,, = 0.0913851,, ,, = 36.554 ,,	

Morgenmilch.

0.25g Asche =

(a)	0.0156g BaSO ⁴ = 0.00535308g SO ³ = 2.140 pCt.....	} 2.120 pCt.
(b)	0.0153,, ,, = 0.00524790,, ,, = 2.099 ,,	

0.25g Asche =

(a)	0.0014g Fe ² (PO ⁴) ² = 0.000752g Fe ² O ³ = 0.297 pCt.....	} 0.297 pCt.
(b)	,, ,, ,, = ,, ,, ,, = ,, ,,	

r) Sämmtliche Menge Asche beziehen sich auf die von Wasser, Kohle und Sand freie Substanz.

(a)	0.0101g Mg ² P ² O ⁷ = 0.0036562g MgO = 1.462 pCt.....	}	1.462 pCt.
(b)	" " " = " " " = " " "		
(a)	0.0170g CaO = 6.800 pCt.....	}	6.800 pCt.
(b)	" " " = " " "		
0.25g Asche =			
(a)	0.0536g Mg ² P ² O ⁷ = 0.034196g P ² O ⁵ = 13.679 pCt.....	}	13.628 pCt.
(b)	0.0532,, " = 0.033942,, " = 13.577 pCt.....		
0.25g Asche =			
(a)	0.3760g AgCl = 0.092872g Cl = 37.149 pCt.....	}	37.164 pCt.
(b)	0.3763,, " = 0.092946,, " = 37.178 "		
0.25g Asche =			
(a)	0.1133g (KCl) ² PtCl ⁴ = 0.0219802g K ² O = 8.792 pCt.....	}	8.742 pCt.
(b)	0.1120,, " = 0.0217280,, " = 8.691 pCt.....		
(a)	0.1795g NaCl = 0.0953145g Na ² O = 38.126 pCt.....	}	38.445 pCt.
(b)	0.1825,, " = 0.0969075,, " = 38.763 "		

Mittagsmilch.

0.25g Asche =			
(a)	0.0146g BaSO ⁴ = 0.0050078g SO ³ = 2.003 pCt.....	}	2.003 pCt.
(b)	" " " = " " " = " " "		
0.25g Asche =			
(a)	0.0018g Fe ² (PO ⁴) ² = 0.000954g Fe ² O ³ = 0.382 pCt.....	}	0.371 pCt.
(b)	0.0017,, " = 0.000901,, " = 0.360 "		
(a)	0.0105g Mg ² P ² O ⁷ = 0.003801g MgO = 1.520 pCt.....	}	1.528 pCt.
(b)	0.0106,, " = 0.003837 " " = 1.535 "		
(a)	0.016800g CaO = 6.640 pCt.....	}	6.640 pCt.
(b)	" " " = " " "		
0.25g Asche =			
(a)	0.0519g Mg ² P ² O ⁷ = 0.0331122g P ² O ⁵ = 13.244 pCt.....	}	13.270 pCt.
(b)	0.052 " " = 0.0332398,, " = 13.296 "		
0.25g Asche =			
(a)	0.0911g (KCl) ² PtCl ⁴ = 0.0176734g K ² O = 7.069 pCt.....	}	7.093 pCt.
(b)	0.0917,, " = 0.0147898,, " = 7.116 "		
(a)	0.1883g NaCl = 0.0999873g Na ² O = 39.995 pCt.....	}	39.910 pCt.
(b)	0.1875,, " = 0.0995625,, " = 39.825 "		

Abendmilch.

0.25g Asch =

$$\begin{array}{l} \text{(a) } 0.0146\text{g BaSO}_4 = 0.0050078\text{g SO}_3 = 2.003 \text{ pCt.} \\ \text{(b) } \text{ " " " = " " " = " " " } \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{(a)} \\ \text{(b)} \end{array}} \right\} 2.003 \text{ pCt.}$$

0.25g Asche =

$$\begin{array}{l} \text{(a) } 0.0002\text{g Fe}^2(\text{PO}_4)^2 = 0.000106\text{g Fe}_2\text{O}_3 = 0.042 \text{ pCt.} \\ \text{(b) } \text{ " " " = " " " = " " " } \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{(a)} \\ \text{(b)} \end{array}} \right\} 0.042 \text{ pCt.}$$

$$\begin{array}{l} \text{(a) } 0.0109\text{g Mg}^2\text{P}^2\text{O}_7 = 0.0039458\text{g MgO} = 1.578 \text{ pCt.} \\ \text{(b) } \text{ " " " = " " " = " " " } \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{(a)} \\ \text{(b)} \end{array}} \right\} 1.578 \text{ pCt.}$$

$$\begin{array}{l} \text{(a) } 0.0156\text{g CaO} = 6.240 \text{ pCt.} \\ \text{(b) } \text{ " " " = " " " } \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{(a)} \\ \text{(b)} \end{array}} \right\} 6.240 \text{ pCt.}$$

0.25g Asche =

$$\begin{array}{l} \text{(a) } 0.0610\text{g Mg}^2\text{P}^2\text{O}_7 = 0.038918\text{g P}_2\text{O}_5 = 15.567 \text{ pCt.} \\ \text{(b) } 0.0608, \text{ " } = 0.038790, \text{ " } = 15.516 \text{ " } \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{(a)} \\ \text{(b)} \end{array}} \right\} 15.542 \text{ pCt.}$$

0.25g Asche =

$$\begin{array}{l} \text{(a) } 0.3678\text{g AgCl} = 0.0908466\text{g Cl} = 36.339 \text{ pCt.} \\ \text{(b) } \text{ " " " = " " " = " " " } \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{(a)} \\ \text{(b)} \end{array}} \right\} 36.339 \text{ pCt.}$$

0.25g Asche =

$$\begin{array}{l} \text{(a) } 0.1149\text{g (KCl)}^2\text{PtCl}_6 = 0.0222906\text{g K}_2\text{O} = 8.916 \text{ pCt.} \\ \text{(b) } 0.1126, \text{ " } = 0.0218444, \text{ " } = 8.738 \text{ " } \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{(a)} \\ \text{(b)} \end{array}} \right\} 8.827 \text{ pCt.}$$

$$\begin{array}{l} \text{(a) } 0.1792\text{g NaCl} = 0.0951552\text{g Na}_2\text{O} = 38.062 \text{ pCt.} \\ \text{(b) } 0.1819, \text{ " } = 0.0965889, \text{ " } = 38.636 \text{ " } \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{(a)} \\ \text{(b)} \end{array}} \right\} 38.349 \text{ pCt.}$$