



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	初乳の灰成分に関する研究
Author(s)	里, 正義
Citation	札幌博物学会会報, 5(2), 96-110
Issue Date	1914-06-13
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/60882
Type	journal article
File Information	Vol.5No.2_005.pdf



UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE ASCHEN DER KOLOSTRUMMILCH, MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER MENGE UND ZUSAMMENSETZUNG DERSELBEN BIS ZUM 2. TAGE NACH DEM KALBEN.

Von

M. SATO, *Nogakushi.*

初乳の灰成分に関する研究

農學士 里 正義

Unter Kolostrum- oder Biestmilch versteht man das von der Kuh kurz vor oder nach dem Kalben ausgeschiedene Sekret, das in physikalischer und chemischer Beziehung sich von der Milch der übrigen Laktationszeit unterscheidet. So ist ohne Zweifel die Zusammensetzung der Aschenbestandteile des Kolostrums eine andere als die der Milchasche. Ein nochmaliges Studium dieser Frage wäre nun nicht ohne Interesse; besonders, da bis jetzt auf dem milchwirtschaftlichen Gebiete nur wenige Arbeiten vorliegen, die die Zusammensetzung der Aschen des Kolostrums kurz nach dem Kalben in spezielle Berücksichtigung ziehen. Folgende Zusammensetzungen der Rohaschen der Kolstrummilch wurden von verschiedenen Forschern gemacht.

	Eugling. ¹⁾	Schrot u. Hansen. ²⁾	Krüger. ³⁾
Kaliumoxyd	7,23%	17,40%	7,742%
Natriumoxyd	5,72	10,10	6,020
Calciumoxyd	34,85	22,99	26,834
Magnesiumoxyd.....	2,05	6,88	6,452
Eisensesquioxyd	0,52	0,42	—
Schwefelsäureanhydrid	0,16	2,82	0,836
Phosphorsäureanhydrid	41,43	34,30	44,822
Chlor	11,25	6,85	—
Rest	—	—	7,274
Summa	103,22%	101,75%	100,00%
Ab Sauerstoff für Chlor	3,22	1,55	—
	100,00%	100,21%	—

- 1) Eugling, Bericht der Versuchs-Station 1875-77, S. 33.
- 2) Landw. Vers. Stat, 1885, Band 31, S. 75.
- 3) Krüger, Milch-Zeitz. 1892, S. 189

Schrot und Hansen benutzten die gleich nach dem Kalben gewonnenen Kolostrummilch einer 3 jährigen Kuh und Krüger gebrauchte 4 Kolostrummilchproben.

Trunz¹⁾ hat in neuerer Zeit durch die ganze Laktationsperiode hindurch Untersuchungen angestellt und die Zusammensetzung der Kolostrumrohaschen kurz nach dem Kalben folgendermassen angegeben :

	Am Tage des Kalbens.		24 Stunden nach dem Kalben.	
	Aun I	Kun II	Kuh I	Kuh II
Aschenmenge.....	1,052%	0,717%.....	0,823%	0,705%
Kaliumoxyd	16,15%	17,98%	22,91%	22,27%
Natriumoxyd	11,75%	7,84%	8,50%	7,16%
Calciumoxyd	24,53%	23,44%	25,31%	24,35%
Magnesiumoxyd	4,52%	5,27%	2,69%	3,87%
Eisensesquioxid	0,39%	0,28%	0,41%	0,22%
Schwefelsäureanhydrid	1,00%	2,45%	1,44%	1,19%
Phosphorsäureanhydrid	23,37%	33,49%	29,67%	30,82%
Chlor	14,47%	12,03%	11,54%	12,93%
Summa	101,23%	102,72%	102,56%	102,93%
Ab O, dem Cl entsprechend..	1,23%	2,72%	2,56%	2,93%
	100,00%	100,00%	100,90%	100,00%

Dies sind, so weit sie mir bekannt sind, die bis jetzt veröffentlichten wichtigsten Untersuchungen über Kuhkolostrumasche.

Wenn man nun die einzelnen Resultate genau vergleicht, so findet man, dass dieselben nicht ganz übereinstimmen, indem bei denselben Bestandteilen je nach den Autoren immer ziemlich grosse Gehaltsunterschiede vorkommen. So zeigt sich das Verhältnis vom Kaliumoxyd zum Natriumoxyd in den Untersuchungen von Eugling und Krüger wie 1,2 : 1. Der Alkaligehalt ist also nach beiden sehr gering, während nach Schrot und Trunz derselbe weit grösser ist und fast so hoch erscheint wie der der normalen Milch.

Das Verhältnis beträgt am Tage des Kalbens schon 1,7 : 1 und nach Trunz 24 Stunden nach dem Kalben sogar 2,9 : 1.

Die anderen Bestandteile weichen ihrem Gewichte nach auch von einander ab. Der Gehalt an Calciumoxyd ist fast gleich nach den 3 genannten Autoren, nur Eugling gibt 34,85% an. Für Phosphorsäure und Schwefelsäure sind die Werte ganz verschieden. Eugling und Krüger fanden einen ziemlich hohen Gehalt an Phosphorsäure, dagegen einen sehr niedrigen an Schwefelsäure, während dies Verhältnis bei den beiden anderen gerade umgekehrt ist.

Ferner findet man auch auffallend wenig Chlor bei Schrot und Krüger, nach den übrigen Autoren beträgt der Gehalt an Chlor soviel wie der in der normalen

1) Zeitschr. f. physiol. Chemie 40, 1903, S. 303-304.

Milch. Merkwürdig ist es, dass das abführend wirkende Magnesiumoxyd nach Eugling in ebenso geringen Mengen vorkommt wie in der normalen Milch.

Dies ist der Grund, weshalb mir eine nochmalige genaue Untersuchung der Kolostrummilch angezeigt erschien. Zu diesem Zwecke prüfte ich 11 Milchproben, die von 6 Kühen im Rassenstalle unseres zootechnischen Instituts stammten.

Versuchsanstellung und Untersuchungsmethode.

Proben wurden stets gleich nach dem Kalben und dann nochmals 24 Stunden nachher genommen. Die betreffenden Kühe waren immer in ausgezeichnetem Zustande.

Die Untersuchung erstreckte sich auf: spezifisches Gewicht, Fett und Gesamtasche; in der letzteren wurde der Gehalt an K_2O , Na_2O , CaO , MgO , SO_3 , P_2O_5 , Cl und Fe_2O_3 festgestellt.

Das spezifische Gewicht der Milch wurde mittels der Milchwaage von Westphal ermittelt; den Fettgehalt bestimmte ich nach der Gerberschen Methode. Zur Rohaschenbestimmung wog ich etwa 10 ccm. Milch in einer Platinschale, dampfte ein und veraschte bei einer schwachen Rotglut. Die Herstellung der Asche zur Analyse erfolgte in der Weise, dass ca. 1 kgr von der vorher gut gemischten Kolostrummilch in einer Porzellanschale auf dem Wasserbade häufig umgerührt und eingedickt, dann in einer Nickelschale auf dem Sandbad zur Trockne verdampft wurde. Da die Alkalichloride bekanntlich bei starkem Erhitzen flüchtig werden, so erfolgte die Veraschung stets mit einer kleinen Flamme, bis die ganze Substanz völlig verkohlt war. Nachher wurden die löslichen Stoffe, besonders die Chloralkalien mit heissem Wasser extrahiert; der Rest bei einer stärkern Flamme verascht, dann alles zusammen in einer Platinschale abgedampft, nochmals schwach geglüht und der eine Teil in Salpetersäure, der andere in Salzsäure gelöst.

In einem Teile dieser salpetersäuren Lösung wurde das Chlor mit Silbernitrat als Chlorsilber; die Phosphorsäure nach der Molybdänmethode als Magnesiumpyrophosphat bestimmt.

In einem äquivalenten Teile der Salzsäurelösung wurde das Eisen mit Ammoniak neutralisiert, dann mit Ammoniumacetat versetzt, gelinde erwärmt und das ausgeschiedene Eisenphosphat abfiltriert. In diesem Filtrat wurde der Kalk durch Zusatz von Ammoniumoxalat ausgefällt.

Den Niederschlag wusch ich mit heissem Wasser gut aus, glühte und wog das Calciumoxyd; die Magnesia in diesem eingengten Filtrat wurde als Phosphorsäure-Ammoniakmagnesia ausgefällt und die Phosphorsäuremagnesia gewogen.

In einer anderen Aschenlösung wurde die Schwefelsäure mittels Bariumchlorid gefällt und das Baryumsulfat bestimmt. Im Filtrat wurden die Alkalien zunächst als Chloralkalien bestimmt, das Kali als Kaliumplatinchlorid in ein gewogenes Filter gesammelt und gewogen, daraus das Chlorkalium berechnet und das berechnete Chlorkalium von den Gesamtchloralkalien abgezogen, um Chlornatrium und Natron zu erhalten.

Die Ergebnisse der einzelnen Asche-Analysen sind in folgenden Tabellen angegeben.

1. Kolostrummilch einer 12 Jahre alten Holländer Kuh, welche am 6. Dezember 1908 zum 8. Male kalbte.

a) Kolostrum gleich nach dem Kalben.

Reaktion	Amphoter
Spezifisches Gewicht.....	1,0604
Fettgehalt.....	3,7%
Aschengehalt	1,24%

Zusammensetzung der Asche:

Kaliumoxyd	16,745%	Phosphorsäureanhydrid	24,196%
Natriumoxyd	7,253%	Chlor	12,855%
Calciumoxyd	28,090%	Summa	101,348%
Magnesiumoxyd	9,603%	Ab Sauerstoff für Chlor	2,896%
Eisensesquioxid	0,348%		98,452%
Schwefelsäureanhydrid	2,258%		

b) Kolostrum 24 Stunden nach dem Kalben.

Reaktion	Amphoter
Spezifisches Gewicht	1,038
Fettgehalt	3,4%
Aschengehalt	1,045%

Zusammensetzung der Asche:

Kaliumoxyd.....	24,321%	Phosphorsäureanhydrid	16,275%
Natriumoxyd	13,502%	Chlor	13,015%
Calciumoxyd	25,683%	Summa	102,375%
Magnesiumoxyd.....	6,500%	Ab Sauerstoff für Chlor	2,937%
Eisensesquioxid	0,794%		99,433%
Schwefelsäureanhydrid.....	2,285%		

2. Kolostrummilch einer 4 jährigen Holländer Kuh, welche am 18. Dezember 1908 zum ersten Male kalbte.

a) Gleich nach dem Kalben.

Reaktion	Amphoter
Spezifisches Gewicht	1,0574
Fettgehalt	6,8%
Aschengehalt	0,980%

Zusammensetzung der Asche:

Kaliumoxyd	14,252%	Phosphorsäureanhydrid	37,911%
Natriumoxyd	5,588%	Chlor	10,528%
Calciumoxyd	26,412%	Summa	103,305%
Magnesiumoxyd	6,645%	Ab Sauerstoff für Chlor	2,369%
Eisensesquioxid	0,677%		100,936%
Schwefelsäureanhydrid	1,292%		

b) 24 Stunden nach dem Kalben.

Reaktion	Amphoter
Spezifisches Gewicht	1,033
Fettgehalt	3,4%
Aschengehalt	0,924%

Zusammensetzung der Asche:

Kaliumoxyd	18,436%	Phosphorsäureanhydrid	35,691%
Natriumoxyd	8,629%	Chlor	10,797%
Calciumoxyd	23,429%	Summa	101,831%
Magnesiumoxyd	3,136%	Ab Sauerstoff für Chlor	2,436%
Eisensesquioxid	0,351%		99,395%
Schwefelsäureanhydrid	1,362%		

3. Kolostrummilch einer 9 Jahre alten Guernsey Kuh, welche am 31. Oktober 1903 zum 6. Male kalbte.

a) Gleich nach dem Kalben.

Reaktion	Amphoter
Spezifisches Gewicht	1,0779
Fettgehalt	5,1%
Aschengehalt	1,002%

Zusammensetzung der Asche:

Kaliumoxyd	23,371%	Phosphorsäureanhydrid	19,515%
Natriumoxyd	13,961%	Chlor	14,896%
Calciumoxyd	25,332%	Summa	103,026%
Magnesiumoxyd	4,861%	Ab Sauerstoff für Chlor	3,361%
Eisensesquioxid	0,186%		99,665%
Schwefelsäureanhydrid	0,904%		

b) 24 Stunden nach dem Kalben.

Reaktion	Amphoter
Spezifisches Gewicht	1,0411
Fettgehalt	4,9%
Aschengehalt	0,854%

Zusammensetzung der Asche:

Kaliumoxyd	26,001%	Phosphorsäureanhydrid	18,372%
Natriumoxyd	12,340%	Chlor	9,093%
Calciumoxyd	28,952%	Summa	101,616%
Magnesiumoxyd	3,874%	Ab Sauerstoff für Chlor	2,049%
Eisensesquioxid	0,867%		99,567%
Schwefelsäureanhydrid	1,292%		

4. Kolostrummilch einer 5 jährigen Guernsey Kuh, welche am 6. Dezember 1908 zum 3. Male kalbte.

a) Gleich nach dem Kalben.

Reaktion	Amphoter
Spezifisches Gewicht.....	1,06
Fettgehalt	4,9%
Aschengehalt	—

Zusammensetzung der Asche:

Kaliumoxyd	15,115%	Phosphorsäureanhydrid	35,345%
Natriumoxyd	7,860%	Chlor	12,560%
Calciumoxyd	23,877%	Summa	103,092%
Magnesiumoxyd	5,627%	Ab Sauerstoff für Chlor	2,834%
Eisensesquioxid	0,322%		
Schwefelsäureanhydrid	2,386%		100,080%

b) 24 Stunden nach dem Kalben.

Reaktion	Amphoter
Spezifisches Gewicht.....	1,0406
Fettgehalt.....	4,0%
Aschengehalt	0,855%

Zusammensetzung der Asche:

Kaliumoxyd	19,545%	Phosphorsäureanhydrid	32,692%
Natriumoxyd	10,618%	Chlor	12,162%
Calciumoxyd	23,380%	Summa	102,416%
Magnesiumoxyd	1,686%	Ab Sauerstoff für Chlor	2,745%
Eisensesquioxid	0,318%		
Schwefelsäureanhydrid	2,015%		99,671%

5. Kolostrummilch einer 6 jährigen Shorthorn Kuh, welche am 31. November 1908 zum 3. Male kalbte.

a) Gleich nach dem Kalben.

Reaktion	Amphoter
Spezifisches Gewicht.....	1,0577
Fettgehalt.....	5,8%
Aschengehalt	0,928%

Zusammensetzung der Asche:

Kaliumoxyd	5,225%	Phosphorsäureanhydrid	39,090%
Natriumoxyd	3,829%	Chlor	9,490%
Calciumoxyd	34,714%	Summa	101,257%
Magnesiumoxyd.....	6,823%	Ab Sauerstoff für Chlor	2,142%
Eisensesquioxid	0,562%		
Schwefelsäureanhydrid.....	1,524%		99,115%

b) 24 Stunden nach dem Kalben.

Reaktion	Amphoter
Spezifisches Gewicht.....	1,035

Fettgehalt.....	2,4%
Aschengehalt	0,819%

Zusammensetzung der Asche:

Kaliumoxyd	18,034%	Phosphorsäureanhydrid	36,940%
Natriumoxyd	7,752%	Chlor	9,487%
Calciumoxyd	23,258%	Summa	100,726%
Magnesiumoxyd.....	3,692%	Ab Sauerstoff für Chlor	2,141%
Eisensesquioxid	0,198%		
Schwefelsäureanhydrid.....	1,365%		98,585%

6. Kolostrummilch einer 7 jährigen Holländer Kuh, welche am 31. März 1910 zum 3. Male kalbte.

a) Gleich nach dem Kalben.

Reaktion	Amphoter
Spezifisches Gewicht.....	1,08
Fettgehalt.....	2,7%
Aschengehalt	1,000%

Zusammensetzung der Asche:

Kaliumoxyd	12,688%	Phosphorsäureanhydrid	29,233%
Natriumoxyd	8,524%	Chlor	8,474%
Calciumoxyd	36,775%	Summa	101,033%
Magnesiumoxyd.....	2,809%	Ab Sauerstoff für Chlor	1,913%
Eisensesquioxid	0,570%		
Schwefelsäureanhydrid	1,960%		99,120%

Durchschnittsergebnis der obigen Zusammensetzungen von Kolostrummilche ist:

	Gleich nach dem Kalben	24 Stunden nach dem Kalben
Reaktion	Amphoter	Amphoter
Spezifisches Gewicht.....	1,0656	1,0385
Fettgehalt.....	4,8%	3,6%
Aschengehalt	1,030%	0,899%

Zusammensetzung der Aschen:

	Gleich nach dem Kalben	24 Stunden nach dem Kalben
Kaliumoxyd	14,566%	21,267%
Natriumoxyd	7,719%	10,568%
Calciumoxyd	29,200%	24,940%
Magnesiumoxyd	6,062%	3,778%
Eisensesquioxid	0,444%	0,506%
Schwefelsäureanhydrid	1,721%	1,829%
Phosphorsäureanhydrid	30,882%	27,994%
Chlor.....	11,467%	10,911%
Summa	102,061%	101,793%
Ab Sauerstoff für Chlor	2,577%	2,453%
	99,484%	99,340%

Schlussfolgerungen.

Wenn wir, die Ergebnisse der Untersuchungen der oben genannten Forscher berücksichtigend, eine Reihe von Punkten aufstellen, über welche uns eine Erkenntnis noch fehlt, so fragt es sich nun, welche dieser Punkte durch unsere Untersuchungen eine Beantwortung finden können. Indem wir auf die bezüglichlichen Punkte hier verweisen, wollen wir dieselben nun einer Besprechung zu unterziehen versuchen.

Was zunächst die Frage anlangt, in welchem Gehaltverhältnis die Kolostrum-Aschenbestandteile stehen, so können wir noch zu keinem endgültigen Schlusse kommen, weil die von mir ermittelten Befunde sehr verschieden sind.

Das Verhältnis von Kaliumoxyd zu Natriumoxyd ergibt nach meinem Untersuchungen die nachstehenden Werte:

Gleich nach dem Kalben.	24 Stunden nach dem Kalben.
1. 2,3 : 1	1,9 : 1
2. 2,6 : 1	2,1 : 1
3. 1,7 : 1	2,1 : 1
4. 1,9 : 1	1,9 : 1
5. 1,4 : 1	2,3 : 1
6. 1,5 : 1	—
Durchschnitt. 1,9 : 1	2,1 : 1

Diese Zahlen zeigen, dass das Verhältnis vom Kali zum Natron besonders kurz nach dem Kalben je nach den Kühen ganz verschieden ist. Dasselbe ist weiter als das von Eugling und Krüger ausgegebene, kommt aber dem von Schrot und Trunz gefundenen ziemlich nahe. Ebenso sehen wir, dass der Alkaligehalt in meinen Untersuchungen sich auch dem von diesen beiden Autoren ermittelten nähert. Doch schwankt derselbe sehr, und zwar ist der Minimum-Alkaligehalt (5,229 Kaliumoxyd und 3,829 Natriumoxyd) ebenso gross wie der von Eugling und Krüger.

Ferner fanden wir den Gehalt an Kalk, Phosphorsäure und Schwefelsäure auch sehr verschieden; in einem Falle nähert er sich dem der obenerwähnten Autoren, in einem anderen weicht er ganz von denselben ab, was besonders für die Phosphorsäure und Schwefelsäure der Fall ist.

Bezüglich des Chlorgehaltes, der sich sehr nah demjenigen der normalen Milch zeigt, stehen unsere Resultate im Gegensatz zu denen Schrots und Krügers.

Ferner erkennt man, dass das Magnesiumoxyd in grossen Mengen vorkommt und ebenso viel beträgt wie das von den 3 Autoren ausser Eugling ermittelte.

Zum Schluss bemerken wir, dass eine beträchtliche Abnahme des Gehaltes an Kalk, Phosphorsäure und Magnesiumoxyd und eine Zunahme des Alkaligehaltes im Laufe der 24 Stunden nach dem Kalben eintreten, wodurch die Zusammensetzung der Kolostrumaschen sich allmählich derjenigen der normalen Milch nähert.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, für die bei der Ausarbeitung dieser Untersuchungen erwiesenen Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. Dr. S. Hashimoto an dieser Stelle meinen aufrichtigen Dank auszusprechen.

Belege für die Analyse.

1.

Gleich nach dem Kalben.

		0,80228g Asche =		
a)	0,053414g BaSO ₄	= 0,018317g SO ₃	= 2,283%	} 2,258%
b)	0,052214g BaSO ₄	= 0,017906g SO ₃	= 2,233%	
a)	0,005457g Fe ₂ (PO ₄) ₂	= 0,002391g Fe ₂ O ₃	= 0,348%	} 0,348%
b)	0,005257g Fe ₂ (PO ₄) ₂	= 0,002785g Fe ₂ O ₃	= 0,347%	
a)	0,21257g Mg ₂ P ₂ O ₇	= 0,077042g MgO	= 9,603%	} 9,603%
b)	0,21257g Mg ₂ P ₂ O ₇	= 0,077042g MgO	= 9,603%	
a)	—	0,225457g CaO	= 28,102%	} .. 28,090%
b)	—	0,224357g CaO	= 28,077%	
		0,63918g Asche =		
a)	0,242514g Mg ₂ P ₂ O ₇	= 0,154620g P ₂ O ₅	= 24,190%	} .. 24,196%
b)	0,242614g Mg ₂ P ₂ O ₇	= 0,154633g P ₂ O ₅	= 24,202%	
a)	0,332857g AgCl	= 0,082293g Cl	= 12,876%	} .. 12,855%
b)	0,331757g AgCl	= 0,082027g Cl	= 12,833%	
		0,80228g Asche =		
a)	0,6921g (KCl) ₂ PtCl ₄	= 0,134344g K ₂ O	= 16,745%	
a)	0,109635g NaCl	= 0,058190g Na ₂ O	= 7,253%	

1.

24 Stunden nach dem Kalben.

		0,9914g Asche =		
a)	0,071507g BaSO ₄	= 0,024522g SO ₃	= 2,474%	} 2,285%
b)	0,060557g BaSO ₄	= 0,020767g SO ₃	= 2,095%	
a)	0,014714g Fe ₂ (PO ₄) ₂	= 0,007799g Fe ₂ O ₃	= 0,789%	} 0,791%
b)	0,015014g Fe ₂ (PO ₄) ₂	= 0,007954g Fe ₂ O ₃	= 0,802%	
a)	0,177914g Mg ₂ P ₂ O ₇	= 0,064481g MgO	= 6,504%	} 6,500%
b)	0,177714g Mg ₂ P ₂ O ₇	= 0,064409g MgO	= 6,497%	

a)	————	0,254314g	CaO	=	25,652%	} .. 25,683%	
b)	————	0,254914g	CaO	=	25,713%		
		10000g	Ashe	=			
a)	0,255314g	Mg ₂ P ₂ O ₇	=	0,162781g	P ₂ O ₅	= 16,278%	} .. 16,275%
b)	0,255214g	Mg ₂ P ₂ O ₇	=	0,162717g	P ₂ O ₅	= 16,272%	
a)	0,526057g	AgCl	=	0,130067g	Cl	= 13,007%	} .. 13,015%
b)	0,526657g	AgCl	=	0,130216g	Cl	= 13,022%	
		0,9946g	Asche	=			
a)	1,2462g	(KCl) ₂ PtCl ₄	=	0,241903g	K ₂ O	= 24,321%	
a)	0,253013g	NaCl	=	0,134289g	Na ₂ O	= 13,502%	

2.

Gleich nach dem Kalben.

		0,83866g	Asche	=		
a)	0,037614g	BaSO ₄	=	0,012899g	SO ₃	= 1,538%
b)	0,025514g	BaSO ₄	=	0,008750g	SO ₃	= 10,43%
a)	0,011257g	Fe ₂ (PO ₄) ₂	=	0,005964g	Fe ₂ O ₃	= 0,711%
b)	0,010157g	Fe ₂ (PO ₄) ₂	=	0,005381g	Fe ₂ O ₃	= 0,642%
a)	0,153307g	Mg ₂ P ₂ O ₇	=	0,055563g	MgO	= 6,625%
b)	0,154207g	Mg ₂ P ₂ O ₇	=	0,055889g	MgO	= 6,664%
a)	————			0,221457g	CaO	= 26,406%
b)	————			0,221557g	CaO	= 26,418%
		0,7373g	Asche	=		
a)	0,438914g	Mg ₂ P ₂ O ₇	=	0,279838g	P ₂ O ₅	= 37,954%
b)	0,437914g	Mg ₂ P ₂ O ₇	=	0,279201g	P ₂ O ₅	= 37,868%
a)	0,312557g	AgCl	=	0,077280g	Cl	= 10,481%
b)	0,315357g	AgCl	=	0,077972g	Cl	= 10,575%
		0,83869g	Asche	=		
a)	0,6158g	(KCl) ₂ PtCl ₄	=	0,119533g	K ₂ O	= 14,252%
b)	0,08829g	NaCl	=	0,046861g	Na ₂ O	= 5,588%

2.

24 Stunden nach dem Kalben.

		0,70278g	Asche	=			
a)	0,027914g	BaSO ₄	=	0,009573g	SO ₃	= 1,362%	}1,362%
b)	0,027614g	BaSO ₄	=	0,009573g	SO ₃	= 1,362%	
a)	0,004557g	Fe ₂ (PO ₄) ₂	=	0,002414g	Fe ₂ O ₃	= 0,343%	}0,351%
b)	0,004757g	Fe ₂ (PO ₄) ₂	=	0,002520g	Fe ₂ O ₃	= 0,359%	
a)	0,060157g	Mg ₂ P ₂ O ₇	=	0,021803g	MgO	= 3,102%	}3,136%
b)	0,061457g	Mg ₂ P ₂ O ₄	=	0,022273g	MgO	= 3,169%	
a)	————			0,164707g	CaO	= 23,436%	} .. 23,429%
b)	————			0,164607g	CaO	= 23,422%	

		0,60962g	Asche =	
a)	0,339014g	$\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$	= 0,216145g P_2O_5 = 35,456%	} ... 35,691%
b)	0,343514g	$\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$	= 0,219014g P_2O_5 = 35,926%	
a)	0,265757g	AgCl	= 0,065708g Cl = 10,779%	} ... 10,797%
b)	0,266657g	AgCl	= 0,065931g Cl = 10,815%	
		0,70278g	Asche =	
a)	0,6675g	$(\text{KCl})_2\text{PtCl}_4$	= 0,129568g K_2O = 18,436%	
a)	0,11426g	NaCl	= 0,060645g Na_2O = 8,629%	

3.

Gleich nach dem Kalben.

		1,019262g	Asche =	
a)	0,02492g	BaSO_4	= 0,008546g SO_3 = 0,838%	}0,904%
b)	0,02882g	BaSO_4	= 0,009883g SO_3 = 0,970%	
a)	0,00352g	$\text{Fe}_2(\text{PO}_4)_2$	= 0,001865g Fe_2O_3 = 0,183%	}0,186%
b)	0,00362g	$\text{Fe}_2(\text{PO}_4)_2$	= 0,001918g Fe_2O_3 = 0,188%	
a)	0,13625g	$\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$	= 0,049381g MgO = 4,845%	}4,861%
b)	0,13715g	$\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$	= 0,049707g MgO = 4,877%	
a)	—	0,258600g	CaO = 25,371%	} .. 25,332%
b)	—	0,257700g	CaO = 25,293%	
		0,77928g	Asche =	
a)	0,24002g	$\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$	= 0,153030g P_2O_5 = 19,637%	} .. 19,515%
b)	0,23702g	$\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$	= 0,151117g P_2O_5 = 19,392%	
a)	0,46902g	AgCl	= 0,115965g Cl = 14,880%	} .. 14,893%
b)	0,47002g	AgCl	= 0,116212g Cl = 14,912%	
		1,015262g	Asche =	
a)	1,2272g	$(\text{KCl})_2\text{PtCl}_4$	= 0,238212g K_2O = 23,371%	
a)	0,268103g	NaCl	= 0,142298g Na_2O = 13,961%	

3.

24 Stunden nach dem Kalben.

		0,49936g	Asche =	
a)	0,03132g	BaSO_4	= 0,010741g SO_3 = 2,151%	}2,117%
b)	0,03032g	BaSO_4	= 0,010398g SO_3 = 2,082%	
a)	0,00822g	$\text{Fe}_2(\text{PO}_4)_2$	= 0,004355g Fe_2O_3 = 0,872%	}0,867%
b)	0,00802g	$\text{Fe}_2(\text{PO}_4)_2$	= 0,004302g Fe_2O_3 = 0,861%	
a)	0,05292g	$\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$	= 0,019180g MgO = 3,841%	}3,874%
b)	0,05382g	$\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$	= 0,019506g MgO = 3,907%	
a)	—	0,144670g	CaO = 28,970%	} .. 28,952%
b)	—	0,144470g	CaO = 28,931%	
		0,51584g	Asche =	
a)	0,14824g	$\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$	= 0,094513g P_2O_5 = 18,322%	} .. 18,372%
b)	0,14904g	$\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$	= 0,095023g P_2O_5 = 18,421%	

a)	0,18972g	AgCl	=	0,046308g	Cl	=	9,093%	} 9,093%
b)	0,18972g	AgCl	=	0,046308g	Cl	=	9,093%	
				0,49936g	Asche	=		
a)	0,6692g	(KCl) ₂ PtCl ₄	=	0,129898g	K ₂ O	=	26,001%	
a)	0,1161g	NaCl	=	0,061621g	Na ₂ O	=	12,340%	

4.

Gleich nach dem Kalben.

				0,53270g	Asche	=		
a)	0,039914g	BaSO ₄	=	0,013688g	SO ₃	=	2,570%	} 2,386%
b)	0,034214g	BaSO ₄	=	0,011733g	SO ₃	=	2,202%	
a)	0,003857g	Fe ₂ (PO ₄) ₂	=	0,002043g	Fe ₂ O ₃	=	0,384%	} 0,322%
b)	0,002607g	Fe ₂ (PO ₄) ₂	=	0,001381g	Fe ₂ O ₃	=	0,259%	
a)	0,082607g	Mg ₂ P ₂ O ₇	=	0,029939g	MgO	=	5,620%	} 5,627%
b)	0,082757g	Mg ₂ P ₂ O ₇	=	0,029994g	MgO	=	5,633%	
a)	—			0,126907g	CaO	=	23,826%	} .. 23,877%
b)	—			0,127457g	CaO	=	23,927%	
				0,50697g	Asche	=		
a)	0,280457g	Mg ₂ P ₂ O ₇	=	0,178811g	P ₂ O ₅	=	35,277%	} .. 35,345%
b)	0,281257g	Mg ₂ P ₂ O ₇	=	0,179321g	P ₂ O ₅	=	35,372%	
a)	0,258157g	AgCl	=	0,063829g	Cl	=	12,590%	} .. 12,560%
b)	0,256907g	AgCl	=	0,063520g	Cl	=	12,529%	
				0,5327g	Asche	=		
a)	0,4148g	(KCl) ₂ PtCl ₄	=	0,080518g	K ₂ O	=	15,115%	
a)	0,07888g	NaCl	=	0,041866g	Na ₂ O	=	7,860%	

4.

24 Stunden nach dem Kalben.

				1,15251g	Asche	=		
a)	0,067657g	BaSO ₄	=	0,023202g	SO ₃	=	2,013%	} 2,015%
b)	0,067757g	BaSO ₄	=	0,023236g	SO ₃	=	2,016%	
a)	0,006907g	Fe ₂ (PO ₄) ₂	=	0,003659g	Fe ₂ O ₃	=	0,318%	} 0,318%
b)	0,006928g	Fe ₂ (PO ₄) ₂	=	0,003670g	Fe ₂ O ₃	=	0,318%	
a)	0,053657g	Mg ₂ P ₂ O ₇	=	0,019447g	MgO	=	1,687%	} 1,636%
b)	0,053557g	Mg ₂ P ₂ O ₇	=	0,019411g	MgO	=	1,684%	
a)	—			0,26941g	CaO	=	23,375%	} .. 23,380%
b)	—			0,26951g	CaO	=	23,385%	
				1,0004g	Asche	=		
a)	0,512857g	Mg ₂ P ₂ O ₇	=	0,326982g	P ₂ O ₅	=	32,685%	} .. 32,692%
b)	0,513057g	Mg ₂ P ₂ O ₇	=	0,327111g	P ₂ O ₅	=	32,698%	
a)	0,491907g	AgCl	=	0,121624g	Cl	=	12,162%	} .. 12,162%
b)	0,491887g	AgCl	=	0,121615g	Cl	=	12,161%	

	1,15251g Asche =	
a)	1,1607g (KCl) ₂ PtCl ₄ =	0,225303g K ₂ O = 19,545%
a)	0,23057 NaCl =	0,122377g Na ₂ O = 10,618%

5.

Gleich nach dem Kalben.

	0,71371g Asche =	
a)	0,031214g BaSO ₄ =	0,010704g SO ₃ = 1,500%
b)	0,032214g BaSO ₄ =	0,011047g SO ₃ = 1,548%
a)	0,006607g Fe ₂ (PO ₄) ₂ =	0,003500g Fe ₂ O ₃ = 0,490%
b)	0,008507g Fe ₂ (PO ₄) ₂ =	0,004507g Fe ₂ O ₃ = 0,631%
a)	0,134757g Mg ₂ P ₂ O ₇ =	0,048840g MgO = 6,843%
b)	0,133957g Mg ₂ P ₂ O ₇ =	0,048550g MgO = 6,802%
a)	————	0,247307g CaO = 34,650%
b)	————	0,248207g CaO = 34,777%
	0,61494g Asche =	
a)	0,376614g Mg ₂ P ₂ O ₇ =	0,240118g P ₂ O ₅ = 39,047%
b)	0,376814g Mg ₂ P ₂ O ₇ =	0,240645g P ₂ O ₅ = 39,133%
a)	0,242457g AgCl =	0,059947g Cl = 9,748%
b)	0,229607g AgCl =	0,056771g Cl = 9,232%
	0,71371g Asche =	
a)	0,1921g (KCl) ₂ PtCl ₄ =	0,037288g K ₂ O = 5,225%
a)	0,051194g NaCl =	0,027331g Na ₂ O = 3,829%

5.

24 Stunden nach dem Kalben.

	0,89931g Asche =	
a)	0,035815g BaSO ₄ =	0,012282g SO ₃ = 1,376%
b)	0,035515g BaSO ₄ =	0,012179g SO ₃ = 1,354%
a)	0,003457g Fe ₂ (PO ₄) ₂ =	0,001832g Fe ₂ O ₃ = 0,204%
b)	0,003257g Fe ₂ (PO ₄) ₂ =	0,001726g Fe ₂ O ₃ = 0,194%
a)	0,091057g Mg ₂ P ₂ O ₇ =	0,033002g MgO = 3,670%
b)	0,092157g Mg ₂ P ₂ O ₇ =	0,033400g MgO = 3,714%
a)	————	0,209057g CaO = 23,246%
b)	————	0,209257g CaO = 23,269%
	0,91704g Asche =	
a)	0,551314g Mg ₂ P ₂ O ₄ =	0,338750g P ₂ O ₅ = 39,939%
b)	————	————
a)	0,351891g AgCl =	0,087005g Cl = 9,487%
b)	0,351891g AgCl =	0,087005g Cl = 9,487%
	0,89931g Asche =	
a)	0,8355g (KCl) ₂ PtCl ₄ =	0,162179g K ₂ O = 18,034%
a)	0,13134g NaCl =	0,069710g Na ₂ O = 7,752%

6.

Gleich nach dem Kalben.

		0,2g Asche	=			
a)	0,0108g	BaSO ₄	=	0,003704g	SO ₃	= 1,850%
b)	0,0109g	BaSO ₄	=	0,003638g	SO ₃	= 1,869%
		0,4g Asche	=			
a)	0,0044g	Fe ₂ (PO ₄) ₂	=	0,002331g	Fe ₂ O ₃	= 0,583%
b)	0,0042g	Fe ₂ (PO ₄) ₂	=	0,002225g	Fe ₂ O ₃	= 0,556%
a)	0,0310g	Mg ₂ P ₂ O ₇	=	0,011235g	MgO	= 2,809%
a)	—			0,1476g	CaO	= 36,900%
b)	—			0,1466g	CaO	= 36,650%
		0,2g Asche	=			
a)	0,0317g	Mg ₂ (PO ₄) ₂	=	0,058465g	P ₂ O ₅	= 29,233%
		0,5g Asche	=			
a)	0,1714g	AgCl	=	0,042379g	Cl	= 8,476%
b)	0,1713g	AgCl	=	0,042354g	Cl	= 8,472%
		0,2g Asche	=			
a)	0,1306g	(KCl) ₂ PtCl ₄	=	0,025351g	K ₂ O	= 12,676%
b)	0,1308g	(KCl) ₂ PtCl ₄	=	0,025400g	K ₂ O	= 12,700%
a)	0,032076g	NaCl	=	0,017025g	Na ₂ O	= 8,513%
b)	0,03216g	NaCl	=	0,017063g	Na ₂ O	= 8,535%

摘 要

分娩後短時間に分泌せらるゝ初乳の灰成分に關しては僅かにオイグリング (Eugling), クリュガー (Krüger), シュロート (Schrot), 及びツルンツ (Trunz) 氏の報告あるに過ぎず而して一般成書に引用せられたるものは多くオイグリング氏の研究にかゝるものなるも氏の研究は其の年代古く其他三氏の研究亦供試材料少く僅かに一回多きも四回の分析結果に過ぎず従て各成分間に於ける差異甚だしくオイグリング氏並びにクリュガー氏の研究にあつてはアルカリ鹽の含量極めて少量にして且つ加里及曹達の比 1,1 : 1 にして殆んど同量なるもシュロート氏並びにツルンツ氏の研究にあつては常乳と大なる差異なく且つ加里及び曹達間の比亦大にして分娩直後にあつては 1,7 : 1 二十四時間目にあつては 2,9 : 1 (Trünz)

の高率を示せり石灰含量はオイグリング氏の甚だしく高きを除ひては他の三氏に於て大なる差異を認めざるも磷酸並びに硫酸の含量に至つてはオイグリング及びクリュガー氏とシュロート及ツルンツ氏との間に於て全く反對の結果を示せるを見る其他の成分にあつても亦其の間に一致を缺きシュロート、クリュガーの二氏の研究にあつては鹽素の含量甚だしく少く且つ初乳の特成分とも見る可き苦土のオイグリング氏の研究に於て殆んど常乳と其の差を見ざる等特に其の甚だしきを見るよつて余は此等の關係を一層明瞭ならしむるため本學所屬の乳牛六頭より分娩直後並びに二十四時間目に十一回の試料をとつて之れが灰成分を分析し其の結果個畜により牛種によつて各成分の差異甚だしく尙多數の材料を取つて供試するに非らざれば平均の量的關係を知悉すること能はざるもアルカリ鹽の含量並びに加里及び曹達間の比共に常乳と格段の差なくシュロート及タツルンツ氏等の研究と稍々似たる成績を得たり但し十一回の分析中唯一回加里及曹達の含量極めて少く兩者間の比亦小にしてオイグリング氏並びにクリュガー氏の結果に近き數を認めたるより見れば蓋し個畜によつてかゝる場合の起り得ることを肯定することを得可し。

石灰磷酸並びに硫酸の含量はある場合にあつては從來の研究者と同量を示しある場合にあつては甚だしく差異あるを認めたるも初乳にあつては此等の含量の高きことのみは明かなり。

鹽素の量はシュロート氏及クリュガー氏の如く少量ならざるのみならず苦土に至つては分娩直後に於て特に豐量なることを認めたり尙二十四時間の經過に於てアルカリ鹽の向上石灰磷酸並びに苦土の減少著しく初乳より常乳に變異しつゝある關係を明かに認むることを得可し本報告は數年前の研究にかゝり初乳に関する余の研究の極めて一少部分にすぎず後日を俟つて完成を期す可し。
