

Fig. 3 (links). Die disc-elektrophoretischen Bilder der Milchproteine der Pferdemic (H) und der Kuhmilch (L):

1.  $\beta$ -Laktoglobulin
2.  $\alpha$ -Laktalbumin
3. Blutserumalbumin
4. Immunglobuline

Der Pfeil links zeigt die Richtung der Elektrophorese an.

Fig. 4 (rechts). Die disc-elektrophoretischen Bilder des Caseins der Pferdemic (H) und der Kuhmilch (L):

1.  $\alpha$ -Casein
2.  $\beta$ -Casein

Der Pfeil links zeigt die Richtung der Elektrophorese an.

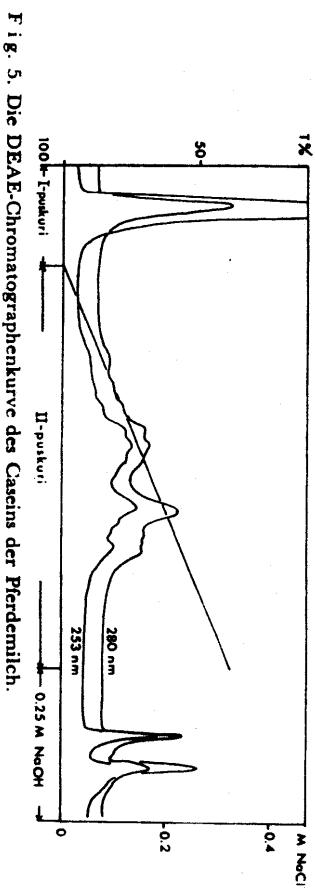


Fig. 5. Die DEAE-Chromatogrammkurve des Caseins der Pferdemic.

(Fig. 4) bilden die  $\alpha$ -Caseine, welche sich zuletzt in der Kolonne mit dem Natriumchloridgradient abscheiden, eine grössere und drei kleinere Spitzen. Bei dem vorher eluierenden  $\beta$ -Casein sind auch mehrere kleinere Spitzen feststellbar. Die von dem Casein eluierenden kleineren Spitzen sind wohl  $\alpha$ -Caseine.

Die bei der Disc-Elektrophorese des Caseins (Fig. 5) am schnellsten beweglichen  $\alpha$ -Caseine bilden vier deutlich zu unterscheidende Zonen. Auch das  $\beta$ -Casein zeigt mehrere Zonen. Ausserdem finden sich kleinere und langsamere bewegliche Zonen, die wohl die  $\alpha$ -Caseine repräsentieren. Allgemein kann über die Caseine der Pferdemic gesagt werden, dass sie verglichen mit denjenigen der Kuhmilch, mehr gleichmässig grosse Fraktionen bilden, die bei der Disc-Elektrophorese durchweg langsamer beweglich sind, als die Caseine der Kuhmilch.

Die Verfasser möchten ihren besten Dank dem Direktor der Staatlichen Pferdezuchtanstalt, Dipl. Landwirtschaftswirt Osmo Aalto für die freundliche Überlassung der bei der Untersuchung notwendigen Pferdemicproben aussprechen.

#### REFERENCES

1. Jenness, R., *Dairy Sci. Abstr.*, **32** (1970) 599.
2. *International Dairy Federation*, Brussels 4, Belgian, International Standards, No 1 (1955), **27** (1964), **28** (1964).
3. *Association of official Agricultural Chemists 1960, Methods of Analysis*, 9th ed. Washington D. C.
4. Schulz, M. E. et al., *Milchwissenschaft* **12** (1957) 294.
5. Man, J. M., *J. Dairy Sci.* **47** (1964) 546.
6. Moore, S., et al., *J. Biol. Chem.* **211** (1954) 893.
7. Uusi-Rauva, E., et al., *Suomen Kemistilehti B* **42** (1969) 328.
8. Anttila, V., *Meijeritiet.* **Atk.** **27** (1966) 1.
9. Baldwin, A. R., et al., *J. Biol. Chem.* **154** (1944) 255.

Eingegangen am 27. Januar 1971.

# SUOMEN KEMISTILEHTTI

B

No: 7—8

Vol. 44

1971

## STUDIES ON THE METAL COMPLEXES OF 1,3-PROPANEDIAMINE. PART II. THE EFFECT OF PARA-METHYL AND PARA-NITRO SUBSTITUTION ON THE UNIT CELL AND THE SPACE GROUP OF BIS(1,3-PROPANEDIAMINE)COPPER(II) BENZOATE

ROLF UGGLA, MARTTI KLINGA, JUUKA VISTI AND ERKKI KANTOLAHTI

DEPARTMENT OF INORGANIC CHEMISTRY, UNIVERSITY OF HELSINKI, HELSINKI 17, FINLAND

Bis(1,3-propanediamine)copper(II) benzoate, *p*-methylbenzoate and *p*-nitrobenzoate form monoclinic crystals that belong to the space group No. 14. The unit cell contains two formula units in all cases. There are only small differences in the dimensions of the unit cells of the three compounds. The calculated volume increments of one methyl and one nitro group are respectively 23.5 and 24.4 Å<sup>3</sup>.

In Part I of this series,<sup>1</sup> the unit cell and space group No. 14 were reported for bis(1,3-propanediamine)copper(II) benzoate. In the present work, the effect of *para*-methyl and *para*-nitro substituents on the space group and unit cell dimensions was studied.

#### RESULTS AND DISCUSSION

The unit cell dimensions and densities of bis(1,3-propanediamine)copper(II) *p*-methylbenzoate and bis(1,3-propanediamine)copper(II) *p*-nitrobenzoate are given together with the corresponding values for the benzoate studied earlier in Table 1. All three compounds belong to the monoclinic space group No. 14, because of the *h0l* reflections only those with  $l = 2n$  and of the *0k0* reflections only those with  $k = 2n$  are present in the diffraction patterns. There are two formula units in each unit cell. The length of the *a*-axis is increased by substitution in both cases. On the other hand, the *b*-axis is greater and the *c*-axis shorter in the *p*-methylbenzoate, whereas the situation is the opposite in the *p*-nitrobenzoate. From the intensities of the spots of the Weissenberg photographs it can be concluded that the angle  $\beta$  differs from 90° in the *p*-methylbenzoate. Through the substitution, the unit cell volume of bis(1,3-propanediamine)copper(II) benzoate increases and the calculated volume increment of one methyl group ( $V_{CH_3} - V_H$ ) is 23.5 Å<sup>3</sup> and that of one nitro group ( $V_{NO_2} - V_H$ ) is 24.4 Å<sup>3</sup>.

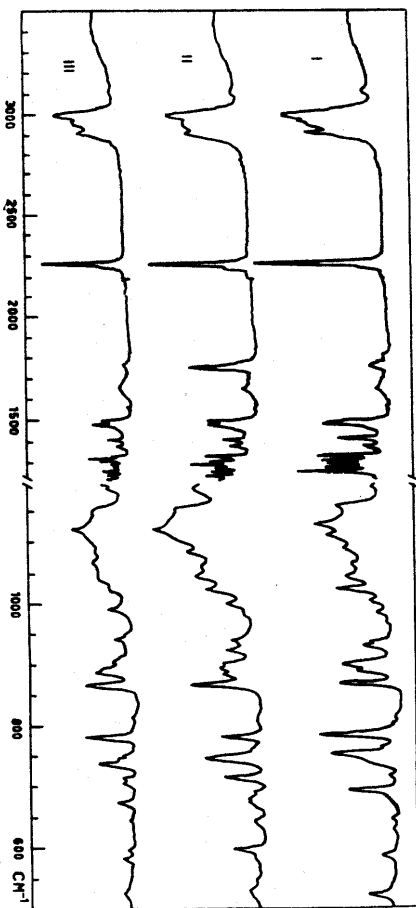


Figure 2. Infrared spectra of isomeric 1-cyano-3-bromo-7-methylnortricyclena. Perkin Elmer model 337 spectrometer. Samples as films between KBr windows.

**Proton magnetic resonance and infrared spectra.** The NMR spectra were recorded with a Perkin Elmer Model R 10 NMR spectrometer. All compounds were dissolved in carbon tetrachloride containing tetramethylsilane as internal standard. The spectra of 3-bromo-1-cyano-7-methylnortricyclenes (I, II, III) were recorded on about 1% solutions. The reported chemical shifts of the methyl group protons and the proton of the bromomethylene group are averages of six determinations.

Infrared spectra were recorded with a Perkin Elmer Model 337 spectrometer with the compounds as films between potassium bromide windows (Fig. 2).

**Hydrolysis of 3-bromo-1-cyano-7-methylnortricyclenes (I, II, III) in aqueous potassium hydroxide solution.** For illustration, the experiment with I is described. 84 mg of I and 0.5 ml of 25% aqueous potassium hydroxide solution were added to a glass tube which was then sealed. The tube was kept 14 hours in an oven at a temperature of 105°. After this, the tube was broken and the contents were extracted three times with ether. 4.5 mg of bromobenzene was added to the combined extracts to serve as an internal standard and the extract was analyzed by gas chromatography. The yields of ketones and the ratio of IV to V were calculated from the mean areas of the peaks in three chromatograms. To eliminate the errors caused by bromobenzene present as the standard, one experiment was done in which a mixture of known weights of the ketone mixture (IV and V) and bromobenzene in ether was analyzed by gas chromatography. It was found that the amounts of ketones calculated from the gas chromatogram had to be multiplied by 0.73 to obtain the true amounts. The values in the Table 2 are corrected.

**Hydrolysis of 3-bromo-1-cyano-7-methylnortricyclenes (I, II, III) in dimethyl sulfoxide.** Experiment with Compound I. 0.75 g of hot 85% aqueous potassium hydroxide was poured into 4 ml of dimethyl sulfoxide and 0.5 ml of this solution was mixed well with 5.2 mg of I in a sealed glass tube and then kept at room temperature for 2 days. The solution was diluted with about 5 ml of water and extracted three times with 2-ml portions of ether. 1.7 mg of bromobenzene was added and the solution analyzed by gas chromatography. No ketones or any other neutral products were found to have formed.

**Equilibration of the isomers of 3-methyl-5-norbornen-2-one prepared earlier<sup>1</sup> (IV and V) in aqueous potassium hydroxide solution.** 3-Methyl-5-norbornen-2-one prepared earlier<sup>1</sup> was used. Small samples of the *exo* and *endo* isomers of this ketone were separated on a Perkin Elmer Model F 21 preparative gas chromatograph equipped with a column of Chromosorb G (60/80 mesh) containing 5% Carbowax 20 M. The equilibration was done by adding a few milligrams of the purified isomers to glass tubes containing 1 ml of 25% potassium hydroxide solution and keeping the sealed tubes at 105° until equilibrium was reached (2–3 days). The ketone mixture was then extracted into ether and analyzed by gas chromatography. Both isomers (IV and V) yielded an equilibrium mixture containing 28% of the *exo* (IV) and 72% of the *endo* (V) isomer of the ketone. The ratio of the *exo* to the *endo* isomer in the equilibrium mixture was thus 0.39.

#### REFERENCES

1. Paavivirta, J., and Tenhosari, A., *Suomen Kemistilehti* B 42 (1969) 220.
2. Jackson, L. M., *Applications of Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy in Organic Chemistry*, Pergamon Press, New York 1959, 115–119.
3. Reddy, G. S., and Goldstein, J. H., *J. Am. Chem. Soc.* 83 (1961) 2045.
4. Paavivirta, J., and Kuusisto, R., *Suomen Kemistilehti* B 40 (1967) 291.
5. Freeman, P. K., Balls, D. M., and Brown, D. J., *J. Org. Chem.* 33 (1968) 2211.

Received January 7, 1971.

## UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE FINNISCHE PERDEMILCH

VEIJO ANTILA UND ANNA-LIISA KYLÄ-SIUROLA

STAATLICHE VERSUCHSANSTALT FÜR MILCHWIRTSCHAFT, 31600 JOKIOINEN, FINNLAND

ESKO UUSI-RAUVA UND MATTI ANTILA

INSTITUT FÜR MILCHWIRTSCHAFT UNIVERSITÄT HELSINKI, 00710 HELSINKI, FINNLAND

Die finnische Perdemilch enthält ca. 1% Fett, ca. 2% Protein, ca. 7% Lactose und ca. 0.50% Asche. Von dem Gesamtprotein ist ca. 43% Casein. Von der Gesamtmenge der Fettsäuren sind ca. 56% ungesättigte Fettsäuren. Bei der Gelfiltration kann man aus der Perdemilch zwei Immunglobulinfraktionen isolieren, eine die Bluterumalbumin,  $\beta$ -Laktoglobulin und  $\alpha$ -Laktalbumin enthält, und eine zweite die aus Proteosepepton besteht. Das  $\alpha$ -Laktalbumin ist deutlich die Hauptfraktion.

Bei der Disc-Elektrophorese spaltet sich die Molke in zwei kräftige Zonen, das  $\alpha$ -Laktalbumin und das Immunglobulin, sowie in mehrere schwächere Zonen. Bei der DEAE-Celulose-Chromatographie und der Disc-Elektrophorese spaltet sich das  $\alpha$ -Casein aus dem Säurecasein der Perdemilch in eine grössere und drei kleinere Komponenten, auch im  $\beta$ -Casein und  $\kappa$ -Casein finden sich mehrere Komponenten.

Die Perdemilch weicht von der Kuhmilch durch ihren bedeutend niedrigeren Gehalt an Fett und Protein, sowie ihren höheren Gehalt an Laktose ab. Nach früheren Untersuchungen<sup>1</sup> enthält die Perdemilch durchschnittlich 2.5% Protein, 1.9% Fett und 6.2% Laktose. Die entsprechenden Komponenten sind in der finnischen Kuhmilch mit 3.3%, 4.3% und 4.9% enthalten.

#### MATERIAL UND METHODEN

Für die Untersuchungen wurden im Juni, Juli und September 1969 Proben aus der Milch von 15 Pferden entnommen. Die Proben wurden aus der Milch von mehreren Melkungen desselben Tages zusammengesetzt. Der Fett-, Laktose- und Aschengehalt der Milchproben wurde nach den IDF-Standardmethoden,<sup>2</sup> der Gehalt an Gesamtprotein und Casein nach den AOAC-Methoden,<sup>3</sup> und der Gehalt an Gesamtlactose mit der Filterpapiermethode nach Schulz bestimmt.<sup>4</sup>

Der Fettsäuregehalt der Perdemilch wurde gaschromatographisch (Perkin Elmer 800) bestimmt. Das Fett wurde aus der Milch durch Extrahieren mit Äther-Petroläthergemisch abgetrennt. Nach dem Verdunsten des Lösungsmittels wurde das Fett nach der Methode von de Man esterifiziert.<sup>5</sup> Die Aminosäurezusammensetzung des Gesamtproteins, des mit Säure (pH 4.5) ausfällbaren Caseins und des Molkenproteins wurden mit der Methode nach Moore<sup>6</sup> mit Hilfe des Technicon Auto-Analyzers bestimmt. Die Proben wurden für die Aminosäureanalyse mit einer 6000-fachen Menge 6-N HCl 20 sieden bei 110°C hydrolysiert.

Außerdem wurde die Zusammensetzung des Säurecaseins und der Molke unter Verwendung von folgenden Fraktionierungsmethoden untersucht:

Gelfiltration in der Sephadex G-200-Kolonne, 2.5 × 90 cm unter Verwendung eines 0.1 M Tris-HCl-Puffers, dessen pH 7.0 betrug.<sup>7</sup>  
DEAE-Celulose-Ionenaustausch-Chromatographie. Als DEAE-Celulose wurde diejenige von Macherey et Nagele 2100 gebraucht, deren Kapazität 0.7 meq/g betrug. Die Puffer waren: Puffer I 0.01 M — 4.5 M Imidazolnatrium, pH 7.0, Puffer II 0.02 M — 3.3 M Imidazolnatrium, pH 7.0. Puffer III war ein NaCl-Gradient, bei welchem die Molarität des NaCl linear von 0 bis 0.6 anstieg. Der letzte Puffer war 0.25 M NaOH.

Die Disc-Elektrophorese der Molke in einem 7.5%igen Polyakrylamidgel und des Caseins in 10-M Harnstoff. Die Gele wurden mit einer gesättigten Amidoschwarz 10 B-Lösung gefärbt und der Überschuß an Farbstoff wurde elektrophoretisch aus dem Gel entfernt.

#### RESULTATEN

Der Gehalt an den Hauptkomponenten der Perdemilch ist in Tabelle 1 angegeben. Die Resultate sind pro Monat als Durchschnittswerte von 15 Proben mit ihrer Variationsbreite angegeben.

632

Übereinstimmend mit früheren Untersuchungen (1) kann man den erhaltenen Analysenergebnissen entnehmen, dass die Pferdenn Milch weniger Fett und Protein und mehr Laktose als die Kuhmilch enthält.

Es besteht auch ein deutlicher Unterschied betreffend der Mengenverhältnisse der Protein-komponenten. Der Anteil des Caseins am Gesamtproteingehalt der Pferdenn Milch beträgt ca. 43 %, derjenige der Kuhmilch ca. 80 %.

Das Fett der Pferdenn Milch weicht vom Kuhmilchfett ausser mengenmässig, auch be-treffend der Fettsäurezusammensetzung ab (Tabelle 2). Das Pferdennmilchfett enthält knapp die Hälfte Myristinsäure und reichlich die Hälfte Palmitinsäure verglichen mit den entsprechenden Fettsäuregehalten des Kuhmilchfettes. Das Fett der Pferdenn Milch enthält das Vierfache an Palmitoleinsäure im Vergleich mit dem Fett der Kuhmilch, während das Fett der Pferdenn Milch nur ca. 1/10 des Stearinsäuregehaltes des Kuhmilch-fettes enthält. Das Fett der Pferdenn Milch enthält weiter ca. die 4-fache Menge an Linol-säure und die 9-fache Menge an Linolensäure verglichen mit dem Fett der Kuhmilch. Der Anteil der ungesättigten Fettsäuren an der gesamten Fettsäuremenge beträgt für das Fett der Pferdenn Milch ca. 56 % und für das Fett der Kuhmilch ca. 40 %.

In Tabelle 3 ist die Aminosäurezusammensetzung des Gesamtproteins, des Säure-cascons und des Molkenproteins der Pferdenn Milch angegeben. Es bestehen keine bedeu-tenden Unterschiede in der Aminosäurezusammensetzung der Pferde- und der Kuhmilch. Bei der Gelfiltrierung eluieren die Proteine in der Reihenfolge ihrer Molekülgrösse. Die Spitzen 1 und 2 in der Gelfiltrierungskurve der Molke der Pferdenn Milch (Fig. 1) sind Im-munglobuline, die Spitze 3 Blutserumalbumin,  $\beta$ -Laktoglobulin und  $\alpha$ -Laktalbumin sowie die Spitze 4 Proteosepton. Als Hauptfraktion ist deutlich das  $\alpha$ -Laktalbumin zu erkennen.

Tabelle 1. Die Zusammensetzung der Pferdenn Milch.

	Trocken-masse	Fett %	Gesamt-protein %	Casein %	Lactose %	Asche %
Juni	9.86	0.74	1.97	0.88	6.57	0.57
Durchschnitt*	9.16-10.23	0.35-1.17	1.73-2.29	0.70-1.12	6.04-6.83	0.48-0.71
Variationsbreite	10.06	0.99	2.02	0.85	7.10	0.45
Juli	9.28-10.79	0.37-1.75	1.62-2.25	0.52-1.10	6.74-7.39	0.33-0.65
Durchschnitt	9.89	0.67	1.74	0.74	7.18	0.41
Variationsbreite	9.59-10.45	0.40-1.09	1.57-1.90	0.57-0.93	6.78-7.57	0.32-0.59

\* 15 Proben von Pferdenn Milch (9.86-10.06) (0.67-0.99) (1.71-2.02) (0.70-0.88) (6.57-7.18) (0.48-0.57)  
 9.16-10.79 (0.35-1.75) (1.62-2.25) (0.52-1.10) (6.74-7.39) (0.33-0.65)

Tabelle 2. Die Fettsäurezusammensetzung der Pferde- Kuh- und Muttermilch.

	% des gesamten Fettsäuregehaltes		
	Pferdenn Milch	Kuhmilch <sup>2</sup>	Muttermilch <sup>2</sup>
C <sub>6</sub>	1.7	2.8	0.1
C <sub>8</sub>	2.5	1.6	0.8
Caprylsäure	3.1	3.1	3.5
C <sub>10</sub>	1.0	0.4	0.2
C <sub>10:1</sub>	3.0	3.3	0.9
Laurinsäure	3.9	10.7	2.8
C <sub>14</sub>	16.7	25.1	24.6
Myristinsäure	8.2	2.2	1.8
C <sub>16</sub>	10.7	10.0	9.9
Palmitinsäure	23.8	23.1	36.0
C <sub>18</sub>	13.1	3.0	8.2
Stearinsäure	9.5	1.0	—
C <sub>18:1</sub>	1.8	0.5	0.8
Linolensäure	89.2	86.8	89.6
C <sub>20</sub>	—	—	—
Arachidonsäure	—	—	—

Tabelle 3. Die Aminosäurezusammensetzung des Caseins, der Molkenproteine und des Gesamtproteins der Pferdenn Milch, sowie des Gesamtproteins der Kuhmilch.

	% des gesamten Aminosäuregehaltes		
	Casein 100%	Pferdenn Milch Molken-protein 75%	Gesamt-protein der Kuhmilch
Asparaginsäure	10.9	4.0	6.5
Threonin	4.4	3.4	4.0
Serin	5.1	5.6	5.0
Glutaminsäure	19.2	22.8	22.7
Prolin	4.8	11.1	9.1
Glycin	2.4	0.9	1.7
Alanin	4.4	2.6	3.5
Valin	5.2	7.0	5.9
Cystin	1.9	0.6	1.2
Methionin	2.3	1.3	2.2
Leucin	5.6	5.2	4.5
Isoleucin	9.6	9.4	8.7
Tyrosin	3.8	4.4	4.4
Phenylalanin	3.9	4.4	4.2
Lysin	8.6	6.3	7.4
Histidin	1.9	3.0	2.4
Arginin	5.8	5.8	3.4

Verglichen mit der Gelfiltrierungskurve der Kuhmilch (Fig. 2) kann festgestellt werden, dass die Pferdenn Milch bedeutend weniger solche Proteine enthält, die mit den Immunglobulinen der Kuhmilch vergleichbar sind.

Die Spitzen 1 und 2 in Fig. 2 sind Immunglobuline, Spitze 3 Blutserumalbumin, Spitze 4  $\beta$ -Laktoglobulin, Spitze 5  $\alpha$ -Laktalbumin und Spitze 6 Proteosepton.

Bei der disc-Elektrophorese aus der Molke der Pferdenn Milch (Fig. 3) können zwei kräftigere Zonen unterschieden werden, von denen die schnellere  $\alpha$ -Laktalbumin und die langsamere Immunglobulin ist. Ausser dieser Fraktionen findet man in der Molke der Pferdenn Milch mehrere andere Komponenten.

Bei der DEAE-Cellulose-Ionenaustausch-Chromatographie des Caseins der Pferdenn Milch

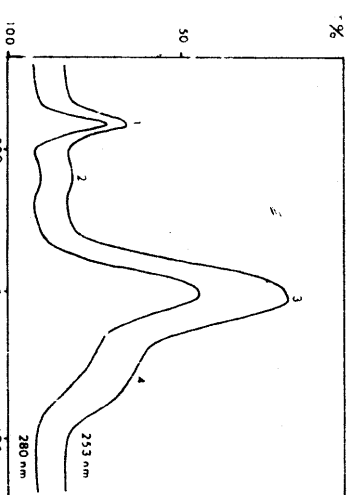


Fig. 1. Die Gelfiltrierungskurve der Molke der Pferdenn Milch.

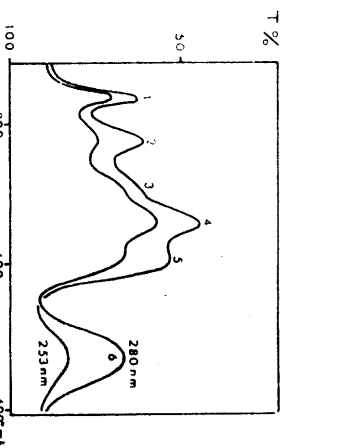


Fig. 2. Die Gelfiltrierungskurve der Kuhmilch.

Lett. 18 (2) 290-292 [15 ref. En] [Inst. of Physiol. Chem., Univ., 53 Bonn, W. Germany]

Unsaturated fatty acid methyl esters prepared from human milk fat by urea fractionation after transesterification, were separated by preparative GLC according to chain length.  $C_{18}$  methyl esters further separated by TLC on silica gel impregnated with 35%  $AgNO_3$ , after conversion to tetra-*O*-trimethyl silyl derivatives, were analysed by combined GLC-mass spectrometry. The 5 non-methylene-interrupted-octadecadienoic acids identified were: ethylene-interrupted,  $C_{18}:2 \Delta 8, 12, C_{18}:2 \Delta 9, 13$  and  $C_{18}:2 \Delta 11, 15$ ; butylene-interrupted,  $C_{18}:2 \Delta 9, 15$ ; and pentylene-interrupted  $C_{18}:2 \Delta 9, 16$ ; all double bonds being of the *cis* configuration. The possible derivation of the fatty acids from the diet is discussed. (See also DSA 33 [1598] & [4318] for previous parts.) SPT

[883] Dzhamarov, T. A. (1971) [Protein and fat contents in the milk of different families and lines of buffaloes.] *Dokl. vses. Akad. sel'skokhoz. Nauk* 1971 (9) 39 [Ru]

In a study on the herd of buffalo cows (408 animals) at 'Dashyuz' state farm in the Azerbaïdzhan SSR and 2 separate lines (14 animals each) and 2 separate families (5 animals each) within the herd, respectively, the following mean values are quoted: milk yield (kg), 1164, 1347 and 1152, 1645 and 1545; TS (%), 18.28, 19.37 and 18.78, 17.91 and 17.80; fat (%), 8.72, 9.40 and 9.07, 8.49 and 8.30; and protein (%), 4.46, 4.51 and 4.86, 4.42 and 4.50. SKK

[884] Dixit, R. N.; Qadav, P. L.; Roy, N. K. (1971) Density of buffalo milk fat. *Milchwissenschaft* 26 (10) 625-628 [26 ref. En, de, fr, es] [Nat. Dairy Res. Inst., Karnal, Haryana, India]

Milk fat, prepared from acetone-washed, dried butters of buffaloes' (BMF) and cows' (CMF) milk (10 composite samples of each), was used in density determinations using U-shaped glass pycnometers. Densities ( $\pm$ SEM) of BMF and CMF, respectively, were (g/ml): at 15°C,  $0.9161 \pm 0.00197$  and  $0.9067 \pm 0.00205$ ; at 20°C,  $0.9144 \pm 0.00206$  and  $0.9053 \pm 0.00196$ ; at 25°C,  $0.9101 \pm 0.00317$  and  $0.9028 \pm 0.00222$ ; at 30°C,  $0.9084 \pm 0.00294$  and  $0.9012 \pm 0.00217$ ; at 37°C,  $0.9049 \pm 0.00287$  and  $0.8972 \pm 0.00283$ ; and at 50°C,  $0.8947 \pm 0.00239$  and  $0.8905 \pm 0.00182$ . The differences in density between BMF and CMF were highly significant at the 1% level. The densities of BMF and CMF at 65°C, extrapolated with the aid of an equation derived from experimental data, were calculated to be 0.8864 and 0.8838 g/ml, respectively. SAC

[885] Antila, V.; Kylä-Siuro, A.-L.; Uusi-Rauva, E.; Antila, M. (1971) [Investigation of Finnish mares' milk.] *Suom. Kem.* 44B (5/6) 193-196 [9 ref. De] [St. Versuchsanstalt für Milchwirtschaft, 31600 Jokioinen, Finland]

15 samples of Finnish mares' milk contained ~1% fat, ~2% protein, ~7% lactose and ~0.5% ash; ~43% of the total protein was casein and ~56% of the total fatty acids were unsaturated. The amino acid composition of the casein, non-casein proteins and total protein are tabulated. Gel filtration of casein-free milk demonstrated 2 immunoglobulin fractions, a fraction containing blood serum albumin,  $\beta$ -lactoglobulin and

$\alpha$ -lactalbumin, and a 4th fraction containing proteose-peptone: 2 distinct zones,  $\alpha$ -lactalbumin and immunoglobulin, were obtained by disk electrophoresis together with a number of weakly defined zones. The  $\alpha$ -casein from acid casein of mares' milk was split into 1 main and 3 smaller fractions by DEAE-cellulose chromatography and disk electrophoresis; further fractions were also found in  $\beta$ - and  $\kappa$ -caseins. OA

[886] Intrieri, F.; Minieri, L. (1970) [Fatty acids in the lipids of colostrum and milk of Hafling mares.] *Acta med. vet., Napoli* 16 (1/2) 89-98 [36 ref. It, en] [Fac. di Med. Vet., Istituto di Zootechnica Generale, Univ., Naples, Italy]

The fatty acid composition of the fat of colostrum milk from Hafling mares was determined by GLC; components being isolated, of which 5 remained unidentified. Colostral and milk fats were similar. Oleic acid at 17.53% and palmitic at 22.16% constituted the main unsaturated and saturated components. Myristic, palmitic, stearic and oleic acids amounted to 10% of the total fatty acids, a considerably lower value than that found for the milk fat of other species. Both milk and colostrum were low in caproic acid, and almost lacking in butyric, but fairly high in linoleic and linolenic acids, with contents for the milk fat amounting, respectively, to 10.53 and 10.26% of the acids present. GTT

[887] Hall, A. J. (1971) Fatty acid composition of rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) milk fat throughout lactation. *Int. J. Biochem.* 2 (10) 414-418 [12 ref. En] [Nat. Inst. for Res. in Dairying, Shinfield, Reading, Berks, UK]

Milk samples were taken from 5 New Zealand White and 4 Dutch rabbits on their 10-11th or 8-9th day of lactation, respectively, and at subsequent 3- or 4-day intervals till the end of lactation. Fat content was estimated by the method of Fleet & Linzell (DSA 27 [1298]). In both breeds milk yield increased to a max. during the 3rd week of lactation, peak daily yield ( $\pm$ SD) values being  $238 \pm 39.2$  g for New Zealand White and  $114.3 \pm 19.6$  g for Dutch rabbits. The milk contained predominantly  $C_8$  and  $C_{10}$  fatty acids (40-50% total fatty acids) unlike that of other rodents while  $C_{16}$ ,  $C_{18}:1$  and  $C_{18}:2$  represented a further 30-40%. Proportions of  $C_{12}$ ,  $C_{14}$ ,  $C_{16}:1$ ,  $C_{18}$  and  $C_{18}:3$  varied from 2 to 6% of the total; there were traces of  $C_{15}$  and  $C_{17}$ , but no  $C_4$  or  $C_6$  fatty acids. Proportions of  $C_8$ ,  $C_{10}$  and  $C_{12}$  increased during lactation at the expense of  $C_{16}$  and  $C_{18}$  acids. DMK

[888] Konrad, H.; Rambke, K. (1971) [Physical properties of fluid milk products. IV. Heat conductivity of milk, cream and milk concentrates.] *Nahrung* 15 (3) 269-277 [11 ref. De, en, ru] [Inst. für Milchwirtschaft, Oranienburg, E. Germany]

An apparatus for the measurement of the heat conductivity of milk products is described. Studies on skim-milk, liquid whole milk, 30 and 48% cream, and milk concentrates showed that heat conductivity decreases, at a given temp., with increase in DM; and increases, for the same product, at higher temp. In conjunction with previously published physical data for specific heat value, pre-requisites for the construction of dairy equipment and for further mech-