
Z Zakładu Higieny Mleka Wydziału Weterynaryjnego U. M. C. S.
Kierownik: doc. dr Grzegorz Staśkiewicz

Marian BRODAKCI

**Badania procentowej zawartości tłuszczu w mleku
metodą Sadokowej**

**Исследование процентного количества жира
в молоке методом Садовой**

**Examinations for the proportional content of fat in the
milk by the Sadokowa method**

Pomimo rozpowszechnienia metody kwasowej Gerbera, ponawiane są stale próby wynalezienia bezkwasowej metody oznaczania procentowej zawartości tłuszczu w mleku. Wynika to stąd, że przy metodzie Gerbera w wypadku pęknięcia butyrometru, badający narażony jest na poparzenie ciała i zniszczenie odzieży. Wielu badaczy w poszukiwaniu innych bezkwasowych metod wprowadziło cały ich szereg jak np. metoda bezkwasowa (Sinacid) Sichlera, metoda salowa (Gerber i Wender), metoda nowosalowa (Wender), metoda Morsina, Heyberga i inne.

Próba sinacid butyrometryczna Sichlera polega na działaniu roztworami solnymi i alkoholowymi. Do specjalnego butyrometru wlewa się 15 cc roztworu solnego Sichlera, 5 cc dobrze wymieszanego mleka i 1 cc roztworu alkoholowego, zabarwionego na kolor szmaragdowy, niebieski lub czerwony. Butyrometr wstrząsa się, wstawia do gorącej łaźni wodnej, poczym odczytuje się na skali procent tłuszczu. Porównawcze badanie wyników wg metody Gottlieb-Röse'go, acidobutyrometrycznej i sinacid butyrometrycznej wykonane przez Dąbrowę-Szremowicza, wykazały nieznaczne różnice. Metoda salowa polega na użyciu roztworu salu (składającego się z mieszaniny ługu sodowego, winianu i soli kuchennej) i środka rozpuszczającego tłuszcz „butyol”. Do zwykłego butyro-

metru daje się 11 cc salu, 0,6 cc butyolu i 10 cc wymieszanego mleka. Butyrometr wstrząsa się silnie i wstawia na 3 min. do łaźni wodnej o temp. 45° C, następnie wiruje się przez 3 minuty, ogrzewa się na łaźni wodnej i odczytuje procent tłuszczu.

W metodzie nowosalowej Wendlera używa się mieszaniny salicylanu i cytrynianu sodu. Do oznaczania bierze się 9,7 cc mleka. Butyrometry ogrzewa się do 45° C — 50° C.

Wg Rammsstedt'a metody: nowosalowa, Gottlieb-Röse'go i metoda Gerbera, dają jednakowe wyniki, zaś metoda salowa daje wartości wyższe.

Metoda Gottlieb-Röse'go polega na użyciu kalibrowanego cylindra 100 cc, do którego wlewamy 10 cc mleka, 2 cc 10% amoniaku (C. wł. 0,96) 10 cc alkoholu absolutnego i 25 cc eteru. Po każdorazowym dodaniu odczynnika należy mieszaninę dobrze wymieszać przez wstrząsanie. Cylinder zostawiamy przez 6 godzin w spokoju, poczym notujemy objętość warstwy eterowej i część jej przenosimy do zważonej kolbki, suszymy w suszarce w temperaturze 100° C, chłodzimy w eksykatorze i ważymy. Obliczenie: do badania użyto 10 cc mleka, objętość warstwy eterowej wynosiła 50 cc, do kolbki przeniesiono 40 cc, po wysuszeniu otrzymano 0,3 g tłuszczu. Zawartość tłuszczu w mleku =

$$\frac{0,3 \times 50 \times 10}{40} = 3,75\%$$

Oprócz tych metod były stosowane: metoda Morsina i Heyberga, met. nefelometryczna Bloora, met. refraktometryczna Leithe'go, areometryczna Soxhleta i metody optyczne za pomocą różnych typów laktopskopów.

Z nowych metod bezkwasowych na uwagę zasługują prace uczonych radzieckich: Iniszeva i Sadokowej. Metoda Iniszeva polega na odmierzaniu 10 cc roztworu zasadowego (30 g NaOH + 40 g Na₂CO₂ + 75 g NaCl rozpuszczonych w przegotowanej wodzie) 11 cc mleka i 1 cc mieszaniny alkoholowej (alkohol amyłowy 65 cc, alkohol 105 cc). Butyrometr wstawia się na 10 min. do gorącej wody (70° C) co jakiś czas wstrząsa się nim i po 15 min. od ostatniego wstrząsania odczytuje się procent tłuszczu.

Metoda Sadokowej polega na użyciu jednego odczynnika, przyrządzonego w następujący sposób: a) w 1000 cc wody dest. rozpuszcza się 10 g boraksu, b) w 600 cc alkoholu etyl. 96% rozpuszcza się 82 cc alkoholu amył. o punkcie wrzenia 128—132° C, c) oba roztwory miesza się razem. Do próby używamy zwykłego butyrometru, do którego wlewa się 10 cc

odczynnika i 11 cc mleka. Ponieważ oba płyny ulegają wymieszaniu w trakcie wlewania — butyrometrów nie potrzeba wstrząsać. Po zakorkowaniu butyrometry umieszcza się w łaźni wodnej przy 65°C na 10 min. Następnie wiruje się w ciągu 5 min. przy 1000 obr. na min. Umieszcza się na 5 min. w łaźni wodnej przy 65°C i odczytuje % tłuszczu. Metoda Sadokowej nadaje się do określania % -tu tłuszczu w mleku świeżym w granicach $7,0\text{--}12,0^{\circ}\text{SH}$. Jako środka konserwującego przy tej metodzie używa się kwasu bornego w stosunku $0,6\text{--}1,4\%$ do ilości mleka. Wg badań autorki nowa metoda przewyższa metodę Gerbera prostotą, łatwością wykonania, używaniem jednego odczynnika i nie stosowaniem kwasu siarkowego.

Dużą zaletą jest również mniejszy koszt związany z przeprowadzeniem prób.

Badania własne

W badaniach własnych zająłem się porównaniem wyników uzyskanych za pomocą metody Gerbera i metody Sadokowej. W jednej serii badań użyłem 12 prób mleka o wzrastającej kwasocie od $7,5\text{--}16,0^{\circ}\text{SH}$, w drugiej serii została ustalona kwasota 11 próbek mleka w granicach od $7,0\text{--}20,0^{\circ}\text{SH}$.

Porównawcze wyniki oznaczeń procentu tłuszczu

Tabl. I.

Kwasowość w $^{\circ}\text{SH}$	7.5	8.5	9	9.5	10	11	11.5	12	13	13.5	15.5	16
% tłuszczu metodą Gerbera	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
% tłuszczu metodą Sadokowej	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.3	2.1	2.1	1.8	1.8

Tabl. II.

Kwasowość w $^{\circ}\text{SH}$	7	9	10	10.5	11	11.5	12	14	16	18	20
% tłuszczu metodą Gerbera	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
% tłuszczu metodą Sadokowej	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.85	1.7	1.6	1.5

Kwasotę poszczególnych prób ustaliłem po dodaniu odpowiedniej ilości kwasu mlekowego za pomocą miareczkowania $1/4\text{ N}$ ługiem sodowym. Jak wynika z załączonych tablic, metoda Sadokowej dała zgodne

wyniki z metodą Gerbera w granicach od 7,0—11,5°-SH. Natomiast wyniki powyżej 11,5° SH różniły się tym, że metoda Sadokowej dawała w stosunku do metody Gerbera wartości niższe. Próby zastąpienia alkoholu metylowego denaturatem wykazały, że denaturat nie może być użyty ponieważ powoduje wyższe o 0,3% wartości oznaczeń tłuszczu. Próby konserwowania mleka za pomocą $K_2Cr_2O_7$, zgodnie z zapytowaniami Sadokowej, w badaniach moich powodowały niższe wartości tłuszczu. Porównawcze oznaczania % -tu tłuszczu met. Sadokowej i met. Gerbera wykonane z mlekiem konserwowanym przez 7 dni następującymi środkami 1% Natr. benzoic. 1% Chloramina i 1,5% Chloroform dały następujące wyniki:

	Chloroform	Chloramina	Natr. benzoic.
Metoda Gerbera	2,7	2,5	2,5
Metoda Sadokowej	3,0	2,6	—

Jak wynika z powyższego zestawienia Natr. benzoic. nie nadaje się do konserwowania prób mleka. Konserwowanie chloroformem powoduje wyższe o 0,3 odczyty % tłuszczu. Różnicę w % -cie tłuszczu o 0,1 wykazało mleko konserwowane chloraminą.

Wnioski:

1) Metoda Sadokowej nadaje się do stosowania w PGR-ach i spółdzielniach produkcyjnych jako mająca zastosowanie do badania mleka o kwasocie w granicach 7—11,5° SH.

2) Do konserwowania mleka przy badaniach met. Sadokowej może być stosowana chloramina w ilości 1%. Dodatek tego środka powoduje wyższą odczytu % tłuszczu o 0,1.

PIŚMIENICTWO

1. Iniszew G. — Opredielenje žymności mołoka bez centrifugi. Kołchoznoje proźwodstwo, VI. 1947.
2. Dubiski J. — Nowa radziecka metoda oznaczania zawartości tłuszczu w mleku. Porad. Mlecz. Jaj. Nr 1—2, 1949.
3. Świniarski J. — Praktyczne metody badania nabiału. Warszawa 1931.
4. Serkowski S. — Mleko i mleczarstwo. Warszawa 1917.

Р Е З Ю М Е

Автор исследовал молоко определяя в нем количество жира по принципу нового безкислотного метода Садовой. Согласно данным своих работ он сделал следующие выводы:

1. Метод Садовой пригоден к использованию его в Государственных Сельхозхозяйствах (П. Г. Р.) и Производственных кооперациях (с—х) при исследовании молока в пределах 7—11,5° SH.

2. К консервировке молока при исследованиях методом Садовой можно употреблять хлорамин в количестве 1%. Прибавка этого средства вызывает повышение определения $\%$ жира на 0,1.

SUMMARY

The author examined the proportional content of fat in the milk by the Sadokowa method. As a result of the investigations the author reached following conclusions:

1. The Sadokowa method is suitable for the use in P.G.R. (abbreviation Państwowe Gospodarstwo Rolne — state agricultural farm) and in productive cooperatives for the examination of milk in the limits of 7—11.5° SH.

2. For the conservation of milk when examination is performed by the Sadokowa method 1 per cent of chloramin should be added. The addition of this substance causes a 0.1 per cent increase of the rearing of the percentage of fat.