

moгуćnost njezinog korištenja u ishrani. Koji sistem ugušćivanja odnosno sušenja sirutke će pojedina mljekarska industrija koristiti ovisi od niza faktora kao što je raspoloživa dnevna količina sirutke, njen kvalitet, cijena energije kao i potražnja proizvoda dobivenih iz sirutke.

Kao prilog navedenoj problematici iznijeta je jedna mogućnost prerade slatke sirutke u albuminski sir.

Literatura

- BAKOVIĆ D. (1972): **Mljekarstvo** 22 (11) 249.
BAKOVIĆ D. i TRATNIK LJ.: XVI Seminar za mljekarsku industriju Zagreb 1978.
BENDER A.: Dietetic Food, New York 1967.
BRNETIĆ P. i BAKOVIĆ D. (1974): **Hrana i ishrana** 15 (9—10) 423
CHRISTENSEN V. (1976): **Dairy Ind. Int.** 41 (3) 84.
DONNELLY I. and DELANEY R.: Symposium on Processing of Whey, Skim Milk RO/UF, Cork 1972. 438.
DOZET N., STANIŠIĆ M., BIJELJAC S. (1975): **Mljekarstvo** 25 (12) 281.
DUVNJAK Z., ERIĆ M. i TAMBURAŠEV G. (1978): **Mljekarstvo** 28 (2) 38.
GIEC A. and KOSIKOWSKI F.: 73rd Annual Meeting, Michigan St. Univ. East Lansing 1978. 104.
KAPOOR C. and GUPTA S.: 20 th Int. Dairy Congress, Paris 1978. 968.
KERIN V. i BAKOVIĆ D. (1977): **Mljekarstvo** 27 (6) 122.
KIRIN S. i VALINČIĆ V. (1978): **Mljekarstvo** 28 (8) 170.
LING E.: Dairy chemistry, Chapman and Hall, London 1963.
MANN E. (1977): **Dairy Ind. Int.** 42 (6, 7, 8) 26, 26, 24.
MARKEŠ M. (1967): **Mljekarstvo** 27 (4) 79.
RAŠIĆ i dr.: 19 Int. Dairy Congress 1974, 780
ROBINSON R. and TAMINE A. (1978): **Dairy Ind. Int.** 43 (3) 18.
SINCLAIR H. and HOLLINGSWORTH D.: Hutchison's Food and Principles of Nutr. E. Arnold, London 1969, 365.
TODORIĆ R. i SAVADINOVIĆ E. (1978): **Mljekarstvo** 23 (4) 78.
WEBB B. and JOHNSON A., ALFORD J.: Fundamentals of Dairy Chem. Westport 1974. 95.

PRIOLOG ODREĐIVANJU SUHE TVARI MLIJEKA

Dr Marija HORVATIĆ, Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Zagreb,
Prof. dr Božidar VAJIĆ, Rijeka, Prof. dr Matilda GRÜNER, Zagreb, Tehnološki fakultet.

Pravilnik o životnim namirnicama predviđa procjenu kvalitete mlijeka na bazi bezmasne suhe tvari izračunate Fleischmannovom formulom. Budući da je za ovo izračunavanje potrebno poznavati osim specifične težine mlijeka i količinu masti, a Pravilnikom je predviđeno određivanje masti metodom po Gerberu i Röse-Gottliebu, to smo smatrali za potrebno uporediti dobivene rezultate za količinu suhe tvari izračunate po Fleischmannovoj formuli na bazi količine masti određene po obim metodama. Osim toga komparirani su rezultati količine bezmasne suhe tvari dobiveni sušenjem do konstantne mase i rezultati izračunati pomoću tabele dobivene transformacijom Fleischmannove formule (Zonji 1975).

Materijal i metode

Ispitivano je mlijeko krava individualnih proizvođača, u okolici Zagreba, čime je dobivena veća varijabilnost u količini masti.

Specifična težina mlijeka na 15 °C određivana je laktodenzimetrom po Soxhletu. Za određivanje masti primijenjena je metoda po Röse-Gottliebu i acidobutirometrijska metoda po Gerberu. Količina suhe tvari mlijeka određena je direktno sušenjem do konstantne mase i primjenom Fleischmannove formule. (Kern i suradnici 1968).

Rezultati i diskusija

Ekperimentalni podaci za specifičnu težinu mlijeka, količinu masti i količinu suhe tvari prikazani su u tabeli 1.

Tabela 1

Ekperimentalni podaci određivanja specifične težine mlijeka, količine masti i suhog ostatka

Uzorak broj	Specifična težina	%/o masti		%/o suhog ostatka		
		po Gerberu	po Röse-Gottliebu	po Fleischmannovoj formuli		
				(mast po Gerberu)	(mast po Röse-Gottliebu)	sušenjem
1	1,031	5,00	5,00	14,01	14,01	14,09
2	1,031	4,90	4,98	13,89	14,01	14,06
3	1,031	3,90	3,94	12,69	12,75	12,89
4	1,030	4,15	4,67	12,74	13,28	12,86
5	1,031	4,90	4,96	13,89	13,95	13,91
6	1,031	4,45	4,57	13,41	13,53	13,58
7	1,032	3,95	3,96	13,00	13,00	13,16
8	1,030	3,70	3,87	12,20	12,32	12,26
9	1,029	4,00	4,08	12,31	12,37	12,31
10	1,031	4,30	4,44	13,17	13,29	13,29
11	1,031	4,00	4,18	12,81	12,93	12,83
12	1,031	4,20	4,30	13,05	13,17	13,38
13	1,031	4,05	4,05	12,87	12,87	12,93
14	1,031	3,75	4,00	12,57	12,81	12,96
15	1,031	4,25	4,31	13,17	13,17	13,49
16	1,031	4,90	4,84	13,89	13,89	13,83
17	1,031	3,40	3,57	12,09	12,33	12,39
18	1,029	3,50	3,59	11,71	11,83	11,17
19	1,032	4,10	4,03	13,18	13,06	13,58
20	1,032	5,00	5,25	14,26	14,56	14,62
21	1,031	4,20	4,36	13,05	13,23	13,33
22	1,030	3,90	4,14	12,56	12,68	12,17
23	1,032	4,20	4,18	13,30	13,30	13,32
24	1,031	4,50	4,69	13,41	13,53	13,41
25	1,031	4,60	4,80	13,53	13,77	13,58
26	1,032	5,10	5,43	14,38	14,74	14,89
27	1,031	5,05	5,03	14,01	14,11	14,24
28	1,032	4,70	4,72	13,90	13,90	13,95
29	1,031	4,90	4,76	13,83	13,77	13,97
30	1,031	5,10	5,18	14,11	14,23	14,28
31	1,028	3,50	3,55	11,34	11,46	11,31
32	1,031	4,80	4,62	13,77	13,53	13,97
33	1,031	4,90	5,02	13,89	14,01	14,15
34	1,032	4,30	4,47	13,29	13,53	13,63
35	1,030	4,30	4,43	12,92	13,10	13,29
36	1,032	4,55	4,68	13,72	13,90	13,73

Specifična težina ispitivanih uzoraka mlijeka varira od 1,028 do 1,032. Količina masti određena metodom po Röse-Gottliebu kreće se od 3,55%/o do 5,43%/o, a metodom po Gerberu od 3,40%/o do 5,10%/o. Suha tvar mlijeka određena sušenjem iznosi 11,17%/o do 14,89%/o. Primjenom Fleischmannove formule dobi-

vene vrijednosti za suhu tvar kreću se od 1,46⁰/₀ do 14,74⁰/₀ na bazi količine masti određene metodom po Röse-Gottliebu i od 11,34⁰/₀ do 14,38⁰/₀ na bazi količine masti određene metodom po Gerberu.

Da bi se utvrdilo da li postoje razlike u količini masti i količini suhe tvari određenih gore spomenutim metodama, izračunate su varijance. Rezultati statističke obrade eksperimentalnih podataka prikazani su u tabeli 2 i 3.

Tabela 2

Disperzija (rasponi) podataka upotrijebljenih metoda i rezultati statističke analize: varijanca i postotak varijabilnosti

	Raspon	Varijanca (V)	% varijabilnosti
Specifična težina	1,028— 1,032	0,17	0,52
% masti po Gerberu (M ₁)	3,40 — 5,10	0,25	11,47
% masti po Röse-Gottliebu (M ₂)	3,55 — 5,43	0,24	10,99
% suhog ostatka po Fleischmannu (mast Gerber) (I)	11,34 —14,38	0,53	5,52
% suhog ostatka po Fleischmannu (m. Röse-Gottlieb) (II)	11,46 —14,74	0,53	5,48
% suhog ostatka sušenjem (III)	11,17 —14,89	0,69	6,21

Tabela 3

Eksperimentalne vrijednosti za F parametre

I/II	1,00
III/ I	1,30
III/II	1,30
M ₁ /M ₂	1,04

$$F_{(35,35)} = 1,82$$

Na osnovu vrijednosti kvocijenta M₁/M₂ koji iznosi 1,04 i nije statistički signifikantan od vrijednosti F-kvocijenta (35,35) koji iznosi 1,82, može se zaključiti da ne postoje signifikantne razlike (na nivou 95⁰/₀ vjerojatnosti) između količine masti po Röse-Gottliebu i količine masti po Gerberu.

Također ne postoje signifikantne razlike između količine suhe tvari određene sušenjem i količine suhe tvari izračunate po Fleischmannovoj formuli, kako na osnovu količine masti po Röse-Gottliebu (kvocijent III/II iznosi 1,30), tako i na osnovu količine masti po Gerberu (kvocijent III/I iznosi 1,30).

Da bi se ispitala preciznost određivanja suhog ostatka bez masti pomoću tabele dobivene transformacijom Fleischmannove formule, upoređivane su vrijednosti suhog ostatka bez masti izračunate na ovaj način (x) sa vrijednostima suhog ostatka bez masti dobivenog sušenjem uzimajući u obzir količinu masti određenu metodom po Gerberu (y). Rezultati su prikazani u tabeli 4.

Budući da postoji linearni odnos između rezultata objiju metoda, izračunata je linija regresije prvog reda tehnikom najmanjih kvadrata i granice pouzdanosti za svaki rezultat. Dobivena linija regresije glasi: $Y_k = 1,3322x - 2,8063$, a granice pouzdanosti prikazane su u tabeli 4. Relativna greška određivanja iznosi $\pm 4,39\%$, što je za praksu zadovoljavajuće.

Tabela 4

Statistička analiza funkcionalnog odnosa određivanja bezmasne suhe tvari mlijeka po dvjema metodama

Uzorak broj	Eksperimentalne vrijednosti		Izračunate vrijednosti s intervalom pouzdanosti $Y_k \pm t(SE)_{Y_k}$
	(x)	(y)	
1	9,01	9,09	9,20 ± 0,39
2	8,99	9,16	9,17 ± 0,39
3	8,79	8,99	8,90 ± 0,40
4	8,59	8,71	8,64 ± 0,40
5	8,99	9,01	9,17 ± 0,39
6	8,90	9,13	9,05 ± 0,39
7	9,05	9,21	9,25 ± 0,39
8	8,50	8,56	8,52 ± 0,40
9	8,31	8,31	8,26 ± 0,41
10	8,87	8,99	9,01 ± 0,39
11	8,81	8,83	8,93 ± 0,39
12	8,85	9,18	8,98 ± 0,39
13	8,82	8,88	8,94 ± 0,39
14	8,76	9,21	8,86 ± 0,39
15	8,76	9,24	8,86 ± 0,39
16	8,99	8,93	9,17 ± 0,39
17	8,69	8,99	8,77 ± 0,39
18	8,21	7,67	8,13 ± 0,42
19	9,08	9,48	9,29 ± 0,39
20	9,26	9,62	9,53 ± 0,40
21	8,85	9,13	8,98 ± 0,39
22	8,54	8,27	8,57 ± 0,40
23	9,10	9,12	9,32 ± 0,39
24	8,91	8,91	9,06 ± 0,39
25	8,93	8,98	9,09 ± 0,39
26	9,28	9,79	9,56 ± 0,40
27	9,02	9,19	9,21 ± 0,39
28	9,20	9,25	9,45 ± 0,40
29	8,99	9,07	9,17 ± 0,39
30	9,03	9,18	9,22 ± 0,39
31	7,95	7,81	7,78 ± 0,44
32	8,97	9,17	9,14 ± 0,39
33	8,99	9,25	9,17 ± 0,39
34	9,12	9,33	9,34 ± 0,40
35	8,62	8,99	8,68 ± 0,39
36	9,17	9,18	9,41 ± 0,40

(x) = bezmasna suha tvar izračunata pomoću tabele dobivene transformacijom Fleischmannove formule.

(y) = bezmasna suha tvar dobivena iz suhog ostatka određenog sušenjem do konstantne mase, uzimajući u obzir količinu masti određenu metodom po Gerberu.

Zaključak

Statistička analiza rezultata ukazala je na to da ne postoje značajne razlike (rizik procjene $p = 0,05$) u količini suhog ostatka izračunatog po Fleischmannovoj formuli uzimajući u obzir količinu masti određenu metodom po Gerberu odnosno Röse-Gottliebu.

Određivanjem suhog ostatka bez masti klasičnom metodom sušenja i izračunavanjem pomoću transformirane Fleischmannove formule, uzimajući u obzir količinu masti određenu metodom po Gerberu, dobivena je visoka korelacija od 0,90. Primjenom tehnike najmanjih kvadrata izračunata je jednadžba

regresije $Y_k = 1,3322x - 2,8063$, koja omogućuje da se, na osnovu vrijednosti suhog ostatka bez masti izračunatog pomoću transformirane Fleischmannove formule, dobije vrijednost suhog ostatka bez masti određenog klasičnim postupkom. Interval pouzdanosti kreće se u prosjeku $\pm 0,39$, a prosječna relativna greška iznosi $\pm 4,39\%$. Može se smatrati da je postignuta preciznost izračunavanja suhog ostatka bez masti na osnovu transformirane Fleischmannove formule zadovoljavajuća.

Summary

Statistical analysis of the results on the amount of dry matter in milk, calculated by Fleischmann's formula on the basis of the amount of fat determined by Gerber's method and the method of Röse-Gottlieb, respectively, has revealed no significant differences (estimation risk $p = 0.05$) between the values obtained on the basis of the amount of fat determined by either method.

A high correlation (0.90) was obtained between the amount of dry residue without fat, determined by the method of drying to a constant mass (on the basis of the amount of fat according to Gerber) and that calculated by means of the transformed Fleischmann formula (Zonji, Mljekarstvo, 1975). By means of the least squares method the following regression equation was obtained: $Y_k = 1,3322x - 2,8063$. The average confidence interval was $\pm 0,39$ and the average relative error $\pm 4,39\%$. Therefore, the precision of the calculation of dry residue without fat on the basis of the transformed Fleischmann formula can be considered satisfactory.

Literatura

- DAVIES O. L. (1961): Statistical Methods in Research and Production, 3. Ed., Oliver and Boyd, 96—149.
- KERN R., JOHANNSMANN H., KIERMEIER F., SEUSS A. (1968): Handbuch der Lebensmittelchemie, Band III/1, Springer-Verlag, 200—216.
- MUDRA A. (1958): Statistische Methoden für landwirtschaftliche Versuche, Paul Parey, 69.
- PRAVILNIK o kvaliteti mlijeka i proizvoda od mlijeka, sirila i mljekarskih kultura, sladoleda i prašaka za sladoled, jaja i proizvoda od jaja, Službeni list SFRJ broj 15/1964.
- ZONJI Đ. (1975): Tabele za proračunavanje sadržaja bezmasne suhe materije u mleku, *Mljekarstvo* 25, 180—182.

Vijesti

U MLJEKARSKOJ INDUSTRIJI »PIONIR« PUŠTENA U RAD NOVA HLADNJAČA

Radni ljudi Mljekarske industrije »Pionir« iz Županje postali su na Dan JNA ove godine bogatiji za još jedan novi objekat: hladnjaču kapaciteta 3.000 tona. Svečanosti su prisustvovali Jure Bilić predsjednik, i Zvonko Čirić potpredsjednik Sabora SR Hrvatske. Ovaj novosagrađeni objekat služiti će za skladištenje maslaca i mesa kao i za usluge samom mjestu Županja. Ovo je jedan u nizu novih objekata koji su u »Pioniru« izgrađeni u posljednjih nekoliko godina, a time nije zaključena lista proširenja kapaciteta. Već iduće godine za Dan Republike treba do proradi nova sušara kapaciteta 300 tisuća litara dnevne prerađene. Da bi se stekla prava slika o današnjem »Pioniru«, moramo se vratiti u dane početka rada ovog kolektiva, u 1952. godinu kada je Mljekara puštena u rad.