

21. Arsov A., Slanovec T., Golc S., Kojnik D. 1974. Standardizacija mlečnih proizvodov — Generalni standard za sir, individualni standard za parmezan. Zbornik Biotehniške fakultete, Ljubljana, 23, 167—171.
22. Arsov A., Slanovec T., Golc S., Standardizacija mlečnih izdelkov — Individualni standard za sir trapist in edamec.

ZUSAMMENFASSUNG

PROBLEMATIK DER STANDARDISIERUNG IN DER MILCHWIRTSCHAFT SLOWENIEN'S

T. SLANOVEC, A. ARSOV — Biotechnische fakultät, Ljubljana

Im Referat wurde die Standardisierungs-Problematik der analytischen Methoden und Milchprodukten in der Milchwirtschaft Slowenien's dargestellt. Es wird eine Übersicht der bis heute auf diesem Gebiet erledigten Arbeit gegeben.

Konkrete Sugestionen sollten einer beschleunigten Problemlösung auf dem Gebiete der Standardisierung beitragen.

STANDARDIZACIJA METODA ZA ISPITIVANJE SUHE MATERIJE MLIJEKA*

prof. dr. Natalija DOZET, dr. Marko STANIŠIĆ, mr. Sonja SUMENIĆ,
Poljoprivredni fakultet, Sarajevo

Sadržaj: Uvod — Pregled literature — Materijal i metod rada — Rezultati rada i diskusija — Literatura — Summary

Uvod

Suha materija mlijeka u savremenoj mljekarskoj nauci i tehnologiji čini osnovni pokazatelj za kvalitet mlijeka i mliječnih proizvoda. Za utvrđivanje kvaliteta mlijeka, neke zemlje su uvele kao obavezno ispitivanje suhe materije uz ostale analize, što potvrđuje neophodnost rada na ispitivanju ovih sastojaka mlijeka. Način i metode ispitivanja suhe materije mlijeka su mnogobrojne, te je Internacionalna mljekarska federacija predložila standardnu metodu FIL-IDF-21-1962 (1), koja je do sada pokazala dobre rezultate.

U našoj zemlji se primjenjuje više metoda, međutim najviše se upotrebljava metoda preračuna po Fleischmannu, koja je priznata i u »Pravilniku o kvalitetu mlijeka i mliječnih proizvoda«.

Metoda preračuna ne daje uvijek dovoljno tačne podatke, a danas se našim propisima smatra zvaničnom metodom ispitivanja, te smo smatrali za potrebno da uporedimo metode ispitivanja suhe materije mlijeka i donesemo određene zaključke.

Pregled literature

Problem standardizacije metoda za ispitivanje suhe materije mlijeka je već dugi niz godina prisutan u radovima mnogih autora. P i j a n o w s k i E.

* Referat održan na IV Jugoslavenskoj stočarskoj konferenciji u Mostaru od 27-29. IV 1976. g. Rad je prenesen iz knjige: »Radovi poljoprivrednog fakulteta Univerziteta u Sarajevu«.

i Dlužewski M. (2), izračunavajući suhu materiju mlijeka krava frizijske rase, ističu razliku u vrijednostima suhe materije dobijene komparativnim metodama. Bačić B. i Vujičić I. (3) su radili na korigovanju formule za obračun suhe materije mlijeka i na utvrđivanju razlika između gravimetrijske metode i proračunske standardne britanske formule. Za zbirno mlijeko ta razlika je bila +0,806, a za mlijeko individualnih grla +0,763. Houze M. A. i dr. (4) su ispitivanja na suhoj materiji usmjerili na utvrđivanje razlike između gravimetrijske i metode obračuna. Oni su utvrdili da je u ljetnim mjesecima razlika kod metode obračuna veća za 0,02—0,07, a u zimskim mjesecima za 0,08—0,17. Mišić-Čubrić D. (5) u svome radu iznosi probleme vezane za određivanje suhe materije mlijeka i smatra da metoda direktnog određivanja daje tačnije rezultate. Đorđević J. i Carić M. (6) smatraju da je problem standardizacije analitičkih metoda u mljekarstvu neophodan.

Dozet N., Stanišić M., Sumenić S. (7) su radili na komparativnim metodama ispitivanja suhe materije pomoću Ultra-X vage i izračunavanjem po Fleischmannu. Rezultati su pokazali da nema značajnih razlika; međutim, Fleischmannova metoda obračuna je pokazala više vrijednosti. Slanovec T. i saradnici (8) su ispitivanjem standardizacije metoda za suhu materiju došli do zaključka da se tačna količina suhe materije može utvrditi samo gravimetrijskom metodom, a metode obračuna po Fleischmannovoj formuli daju rezultate sa najmanjom tačnošću. Harding F. i Royal L. (9) su pri ispitivanju mlijeka na širem području Engleske i Velsa za suhu materiju upotrijebili standardnu gravimetrijsku metodu i za 23 godine dobili prosjek suhe materije zbirnog mlijeka od 12,29 procenata.

Materijal i metod rada

Uzorci mlijeka za ispitivanje suhe materije su uzeti od individualnih grla raznih pasmina sa društvenih i individualnih gazdinstava sa područja BiH. Analizirano je 135 uzoraka mlijeka.

Suha materija mlijeka rađena je ovim metodama:

1. Gravimetrijskom metodom — internacionalni standard FIL/IDF 21—1962 (1);
2. ultra-X vagom sušenjem pomoću infracrvenih zraka, kojima se direktno suši 2,5 g mlijeka na 150—160 V, kroz 5—6 minuta odnosno do zlatno-žute boje. Rezultati se čitaju direktno na skali;
3. metodom obračuna po Fleischmannovoj formuli:

$$SM = 1,2 m + 2,665 \frac{100 st - 100}{st}$$

Mast mlijeka je rađena Gerberovom metodom, a specifična težina laktodenzimetrom po Quevennu.

Obrada rezultata je izvršena standardnim statističkim metodama, a opravdanost razlika između srednjih vrijednosti je obračunata putem t-testa.

Rezultati rada i diskusija

Već duži vremenski period vršena su ispitivanja suhe materije mlijeka, jednog od osnovnih pokazatelja stvarne vrijednosti mlijeka. Iz grupe problema izdvojili smo metode ispitivanja kao važan faktor tačnosti postignutih rezultata. Kao osnova uzeta je gravimetrijska metoda po IDF standardu, a prateće

su bile metoda direktnog sušenja na Ultra-X vagi i obračunska Fleischmannova metoda. Rezultati ispitivanja su prikazani u tabeli 1.

Tabela 1

Usporedni rezultati analiza suhe materije mlijeka

Statistički pokazatelji	Suha materija		n = 135
	po IDF metodi	na U-X vagi	
min.	8,89	8,70	9,03
max.	16,25	16,20	16,05
\bar{x}	12,78	12,50	12,72
S	1,270	1,292	1,234
KV u %	9,930	10,278	9,717
m_x	0,109	0,111	0,106
m_s	0,077	0,079	0,075
m_{kv}	0,604	0,625	0,075

Prema pokazanim rezultatima se vidi da je najveća vrijednost suhe materije mlijeka postignuta analizama po IDF metodi (12,78), nešto niža vrijednost (12,72) po Fleischmannu, a najniži rezultat na Ultra-X vagi (12,50%). Standardna devijacija i koeficijent variranja kod sve tri metode su približni, što pokazuje da u toku rada nije dolazilo do većih odstupanja.

Ako za rezultate ispitivanja po IDF metodi uzmemo vrijednost 100% za suhu materiju mlijeka, rezultati koji se dobijaju obračunom po Fleischmannu imaju 99,53%, a na Ultra-X vagi 97,81% od vrijednosti suhe materije dobijene prvom metodom.

Testiranjem rezultata između aritmetičkih sredina pomenutih metoda t-testom dobiveni su sljedeći rezultati.

Tabela 2

Testiranje opravdanosti razlika srednjih vrijednosti suhe materije mlijeka rađene komparativnim metodama

	t
Fleischmann — IDF metoda	0,398
Fleischmann — Ultra-X vaga	1,438
IDF metoda — Ultra-X vaga	1,820

Prema podacima se može zaključiti da nema statistički značajnih razlika između aritmetičkih sredina ove tri metode za ispitivanje suhe materije mlijeka i mogu se smatrati jednake nuli. Između metoda postoji nešto manja razlika između Fleischmannove i IDF, a veća u odnosu na metodu Ultra-X.

Rezultati analiza za sve tri metode su prikazani, s obzirom na učestalost pojavljivanja, da bi se sagledala raspoređenost uzoraka i uticaj metode na variranje uzoraka.

Tabela 3 Učestalost pojavljivanja suhe materije mlijeka rađene po IDF metodi
n = 135

Granice klase	Učestalost pojavljivanja			
	apsolutna	kumulativna	relativna	relativno-kumulativna
8,0— 9,0	1	1	0,74	0,74
9,0—10,0	2	3	1,49	2,23
10,0—11,0	5	8	3,70	5,93
11,0—12,0	19	27	14,08	20,01
12,0—13,0	58	85	42,97	62,98
13,0—14,0	31	116	22,95	85,93
14,0—15,0	12	128	8,88	94,81
15,0—16,0	5	133	3,70	98,51
16,0—17,0	2	135	1,49	100,00

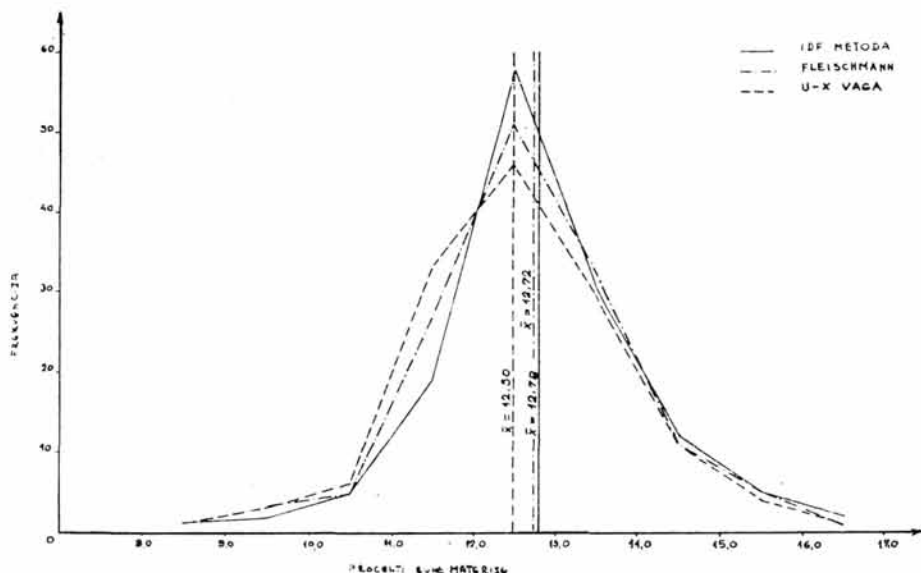
Tabela 4 Učestalost pojavljivanja suhe materije mlijeka rađene na U-X vagi
n = 135

Granice klase	Učestalost pojavljivanja			
	apsolutna	kumulativna	relativna	relativno-kumulativna
8,0— 9,0	1	1	0,74	0,74
9,0—10,0	3	4	2,22	2,96
10,0—11,0	6	10	4,44	7,40
11,0—12,0	33	43	24,45	31,85
12,0—13,0	46	89	34,08	65,93
13,0—14,0	30	119	22,23	88,16
14,0—15,0	11	130	8,14	96,30
15,0—16,0	4	134	2,96	99,26
16,0—17,0	1	135	0,74	100,00

Tabela 5 Učestalost pojavljivanja suhe materije mlijeka rađene po Fleischmannu
n = 135

Granice klase	Učestalost pojavljivanja			
	apsolutna	kumulativna	relativna	relativno-kumulativna
9,0—10,0	3	3	2,22	2,22
10,0—11,0	5	8	3,70	5,92
11,0—12,0	27	35	20,01	25,93
12,0—13,0	51	86	37,77	63,70
13,0—14,0	32	118	23,71	87,41
14,0—15,0	11	129	8,15	95,56
15,0—16,0	5	134	3,70	99,26
16,0—17,0	1	135	0,74	100,00

Distribucija suhe materije mlijeka radene IDF metodom karakteristična je po tome što 42,97% uzoraka ima u klasi 12—13 procenata suhe materije; međutim kod Ultra-X i Fleischmannove metode većina uzoraka je raspoređena u tri klase od 11—14 procenata. Ovi podaci su takođe prikazani dijagramom.



DIJAGRAM 1

Rezultati ispitivanja, statistička obrada i učestalost pojavljivanja su jasno pokazali da gravimetrijska metoda daje najstandardnije rezultate, a ostale ispitivane metode nemaju značajnija odstupanja i mogu služiti kao metode za brza ispitivanja.

Literatura:

1. Internacionalni standard FIL/IDF 21—1962.
2. Pijanowski E., Dlužewski M.: Milk yield as a factor affecting the chemical composition and technological quality of cows' milk. XV Int. Dairy Cong. Vol 1, London 1959.
3. Bačić B., Vujičić I.: Prilog proučavanju procenta suve materije mleka. Letopis naučnih radova, Polj. fakultet, Novi Sad, sv. 8, 1964.
4. House M. A., Pim F. B., Smelle T. J.: Seasonal variations in the individual constituents of bulk milk. XVII Int. Dairy Cong., Sydney 1970.
5. Mišić-Čubrić D.: Suva materija mleka — važno merilo kvaliteta. Mljekarstvo br. 9, Zagreb, 1971.
6. Đorđević J., Carić M.: Kriterijumi kontrole kvaliteta mleka i mlečnih proizvoda hrana i ishrana, br. 1—2, 73—80, 1973.
7. Dozet N., Stanišić M., Sumenić S.: Suva materija mlijeka ispitivana komparativnim metodama. »Savremena proizvodnja i prerada mlijeka«, Portorož, 1973.
8. Slanovec T., Arsova A., Lendvaj Š.: Standardizacija kontrolnih laboratorijskih metoda u mljekarstvu — Određivanje suhe materije mlijeka. Mljekarstvo, br. 7, Zagreb, 1974.
9. Harding F., Royal L.: Variation in the composition of bulked milk in England and Wales during the period 1947 to 1970. Dairy Industries Vol 39, No 8, 1974.