

Summary

MEASUREMENT OF THE COLOR OF MILK AND DAIRY PRODUCTS BY MEANS OF REFLECTANCE

I. F. VUJIČIĆ, A. I. HASSAN — Faculty of agriculture, Novi Sad,
V. VUJIČIĆ — Jugoinspekt, Novi Sad

The Bausch & Lomb Spectronic 20 colorimeter reflectance attachment (Fig. 1) was used to determine the spectral reflectance curves of milk and dairy products (Fig. 2).

The reflectance curves indicate a minimum percentage of reflectance at wavelength 445–475 nm. A single measurement at 475 nm (Table 1) was found to yield a satisfactory numerical characterization of the color of milk and dairy products. Practical applications of color measurement by means of reflectance are discussed and the use of Spectronic 20 Colorimeter with reflectance attachment is suggested.

TRANSFORMACIJA PROTEINSKOG KOMPLEKSA MLEKA DEJSTVOM BAKTERIJE LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS

Dr Stojanka MITIĆ, Margita ČUPERLOVIĆ, Institut za mlekarstvo,
Beograd, INEP, Zemun

Mnogobrojne studije su pokazale da *L. acidophilus* svojim inhibitornim i bakteriostatičnim dejstvom deluje na veliki broj patogenih i štetnih saprofitnih bakterija. Laktobacili održavaju saprofitnu floru u crevnom traktu čime omogućavaju normalno odvijanje fizioloških procesa i bolju apsorpciju masti, vitamina i mineralnih materija (Raymond, 1955). Savremena medicina koristi laktobacile u liofilizovanom stanju u cilju regeneracije i stabilizovanja poremećaja crevne mikroflore. Ispitivanja koja se vrše posljednjih godina odnose se uglavnom na mikrobiološkom dokazivanju vitamina B-12, folne kiseline i Ca-pantotenata (Mitić i sar. 1975). Ocenjujući da nema podataka i o drugim biološkim rezultatima *L. acidophilusa*, pristupili smo proučavanju transformacije proteinskog kompleksa mleka u cilju procene biološke vrednosti acidofilnog mleka. Dobijene rezultate saopštavamo u ovom radu.

Materijal i metodika

Sterilno obrano mleko u prahu, uz prethodnu rekonstituciju, korišćeno je za inokulisanje *L. acidophilusa*. Inkubacija je vršena na 37°C u toku 24 časa, posle toga acidofilno mleko je hladeno u frižideru na 4°C.

Analize ukupnog aminokiselinskog sastava izvršene su posle hidrolize mleka sa jednakom zapreminom 12 n HCl (24 časa na 110°C). Hidrolizat je uparen do suva na rotacionom evaporatoru, rastvoren u citratnom puferu pH 2,2 (tehnika Moora i Steina, 1963) i analiziran na automatskom analizatoru aminokiselina, Spinco-Beckman, model 125 B. Frakcionisanje proteina mleka vršeno je na koloni Sephadex-a G-100 (30 × 25 cm), koja je pripremljena sa natrijum fosfatnim puferom pH 6,98 (+0,11). Sephadex je ispiran u koloni nekoliko

časova pre nanošenja uzoraka. Naneto je po 1 ml uzorka i eluiran na brzinu protoka od 40 ml/h, a sakupljane su frakcije od po 5 ml. Optička gustina frakcija merena je na 280 m^u (Du-2 Beckman spektrofotometar).

Pošto su se pH vrednosti kontrolnog sterilnog i acidofilnog mleka razlikovale (prvo pH 6,5, a drugo 4,6), doteran je pH acidofilnog mleka pre nanošenja na kolonu na pH 6,5 sa 25% NH₄OH. Time je postignuta i solubilizacija proteina acidofilnog mleka. Na kolonu su nanošeni uzorci oba mleka direktno ili posle dijalize u toku 48 časova prema natrijum fosfatnom puferu pH 6.98 (I = 0,11). Zamena pufera je vršena posle prvih 24 časa dijalize.

Rezultati

Tabela 1.

Aminokiselinski sastav sterilnog obranog mleka i acidofilnog mleka

Aminokiseline	G/100g	g/16gN	g/100g	g/16gN
Asparaginska kis.	0.322	8.13	0.324	8.06
Treonin	0.184	4.64	0.135	3.36
Serin	0.241	6.08	0.238	5.92
Prolin	0.348	8.79	0.292	8.53
Glutaminska kis.	0.800	20.20	0.862	21.45
Glicin	0.083	2.10	0.085	2.11
Alanin	0.148	3.73	0.145	3.61
Valin	0.262	6.60	0.250	6.22
Izoleucin	0.228	5.75	0.245	6.10
Leucin	0.404	10.20	0.443	11.02
Tirozin	0.169	4.26	0.175	4.35
Fenilalanin	0.196	4.95	0.202	5.03
Lizin	0.324	8.18	0.326	8.11
Histidin	0.113	2.85	0.110	2.74
Arginin	0.137	3.46	0.137	3.41
Triptofan	0.060	1.50	0.059	1.47
Cistin	0.127	3.20	0.120	3.00
Metionin	0.040	1.00	0.030	0.65

Rezultati frakcionisanja proteina prikazani su na grafikonu 1 i 2 i u tablici 2, gde je relativna površina pojedinih frakcija izražena kao procenat ukupne površine proteinskog profila.

Tabela 2.

Površina pojedinih proteinskih frakcija (kao procenat ukupne površine)

Priprema uzoraka	Sterilno mleko			Acidofilno mleko		
	I	II	III	I	II	III
Nedijalizovano	68.0	13.9	18.1	39.5	15.5	45.0
Dijalizovano	90.5	9.5	—	95.5	4.5	—

Diskusija

Interpretacija rezultata aminokiselinskog sastava acidofilnog mleka ne razlikuje se značajno od sastava neinkulisanog sterilnog mleka. Najveće vrednosti u koncentracijama konstatovane su kod glutaminske kiseline, leucina, prolina, asparaginske kiseline i lizina. Moguće je da ima nekih razlika na ni-

vou slobodnih aminokiselina, kao što su Rašić i Stoisavljević (1971) ustanovili kod različitih vrsta jogurta, pa će analiza slobodnih aminokiselina biti naknadno uređena.

Iz proteinskog profila prikazanog na grafikonima vidi se, da su kod sterilnog mleka razdvojene tri komponente, označene kao I, II i III, što je vrlo slično proteinskom profilu mleka koji su dobili Morr i sar. (1964), iako naša komponenta II odgovara zbiru komponenata II i III, a naša komponenta III odgovara komponenti IV pomenutih autora. Ove minimalne razlike verovatno su rezultat različitog termičkog tretmana, koji uopšte utiče na modifikaciju proteinskog profila mleka.

Posle dijalize sterilnog mleka pomera se komponenta I za oko 10 frakcija (verovatno zbog bolje solubilizacije) pri pH 6,98, dok se komponenta II gubi posle dijalize. Može se pretpostaviti da ova komponenta predstavlja neproteinsku frakciju, koja značajno apsorbuje svetlost u UV oblasti, s obzirom na to da u njoj proteini nisu mogli da budu dokazani tretmanom sa 20% TCA. Komponenta I je po Morru frakcija kazeina, a komponenta II serum proteina. Dijalizom se dalje povećava solubilizacija ovog uzorka, što verovatno izaziva malo pomeranje komponente I kao i u slučaju kontrole.

Zaključak

U postupku pripremanja acidofilnog mleka nije došlo do značajnih kvalitativnih i kvantitativnih promena u odnosu na kontrolu, ali su konstatovane značajne promene u stepenu degradacije mleka. Kod acidofilnog mleka je proteinski profil u osnovi različit i ukazuje na degradaciju agregata kalcijum kazeinata.

Uočene pojave dekompozicije kazeina ukazuju na izraženu fermentativnu biohemijsku aktivnost *L. acidophilus*, što povećava biološku vrednost proteina mleka i degistibilnost ukupne količine aminokiselina.

Literatura:

- Mitić S., Milosavljević V. i Otenhajmer I. (1975): Mikrobiološko dokazivanje vitamina B-12, folne kiseline i Ca-pantotenata kod fermentovanih mlečnih proizvoda. **Mikrobiologija** (u štampi).
- Moore S. and Stein W. H. (1963): *Methods Enzymol.*, 6. 819.
- Morr D. B., Kenkare and Gould I. A. (1964): Fractionation of skim milk proteins by sephadex gel filtration. **Journal of Dairy Sci.** No 6, 621—625.
- Rašić J. i Stoisavljević R. (1971): A study on the amino acids of yoghurt. *Milchwissenschaft*, 26 (4), 219-224.
- Raymond M. (1959): **Ann. Pediat.**, 8: 35.



