

## ISPITIVANJE MOGUĆNOSTI PROIZVODNJE JOGURTA SA DODATKOM SOJINIH PROIZVODA\*

Dr. Marijana CARIĆ, Spasenija MILANOVIĆ, dipl. inž.,  
mr. Dragoljub GAVARIĆ, Tehnološki fakultet, Novi Sad,  
Ljiljana OPANČAREV, dipl. inž., »Somboled«, Sombor

### Sažetak

*Kemijskim i organoleptičkim ispitivanjima kiselo-mlečnih proizvoda s dodatkom sojinog brašna i voćnih pasta pokazalo se da se s ovim proizvodima može povećati asortiman fermentiranih proizvoda.*

### Uvod

Ishrana stanovništva je problem koji se sve više zaoštarava u savremenom svetu, bilo da se javlja u vidu hroničnog nedostatka hrane ili u vidu nepravilne ishrane. Nepravilna ishrana može biti deficitarna ili suficitarna u konzumiranju pojedinih komponenata hrane, što za krajnju posledicu ima povećanje sklonosti organizma ka raznim bolestima.

Mleko predstavlja jednu od izuzetno vrednih namirnica jer sadrži sve sastojke neophodne za rast i razvoj organizma. Nosiocce energetske vrednosti mleka organizam veoma lako i skoro potpuno koristi zbog povoljnog međusobnog odnosa, tako da se smatra da je u cilju uravnoteženosti ishrane ljudi potrebno da dnevni obrok sadrži bar 15% džaula iz mleka i mlečnih proizvoda Zavod za ek. dom. SR Brbije (1976).

Zbog toga se danas pridaje veliki značaj razvoju tehnologije prehrane mleka u cilju korekcije hrane i proširenja asortimana mlečnih proizvoda bogatih proteinima, vitaminima i mineralnim materijama. Neki proizvodi na bazi mleka, na primer jogurt, se mogu proizvoditi sa dodatkom visoko vrednih jeftinijih proteina, a kao izvor, između ostalih može se upotrebiti soja u vidu sojinog brašna, sojinog mleka u prahu i sojinih izolata, čiji aminokiselinski sastav najpribližnije odgovara aminokiselinskom sastavu proteina animalnog porekla. Karakteristike sojinog zrna i industrijskih proizvoda od soje prikazane su u radu (Carić i dr. 1981) koji tretira proizvodnju sirmih namaza na bazi kvarka s dodatkom sojinog brašna. Jogurt sa dodatkom proteina soje, pored blagotvornog i terapijskog dejstva na organizam i svih prednosti komponenata mleka koje ima je istovremeno i izvor vrlo važnih gradivnih materija — proteina i zauzeo je značajno mesto među kiselo-mlečnim proizvodima ne samo zbog navedenih osobina, nego i zbog doprinosa proširenju asortimana kiselo-mlečnih proizvoda, posebno u periodu stabilizacije.

Cilj ovog rada je bio da se utvrdi koji od sojinih proizvoda ima najbolje karakteristike pri proizvodnji jogurta sa dodatkom visoko vrednih proteina biljnog porekla. Za maskiranje ukusa soje, tj. korekciju i poboljšanje organoleptičkih osobina, korišćene su voćne paste od borovnice, kajsijske, jagode, maline, kao i karamel i kafa.

\* Referat održan na XX Seminaru za mljekarsku industriju, 10.—12. 2. 1982., u Zagrebu

## Metodika istraživanja

### Priprema uzorka

Na osnovu prethodnih ispitivanja utvrđeni su optimalni uslovi za proizvodnju jogurta. Jogurt je proizveden u laboratorijskim uslovima po šemi 1., korišćenjem pasterizovanog mleka i 2% kulture *S. termophilus* i *L. bulgaricus* namenjene za proizvodnju kiselo-mlečnih proizvoda u mlekari — Novi Sad.

Sojini proteinski proizvodi: sojino brašno (Uljarica, Obrenovac, SFRJ), sojino mleko u prahu (She-Sheng, Peking, Kina) i sojini izolati (Purina Protein Europe, Brisel, Belgija), su dodavani pre ili posle fermentacije u količini od 1% na SM mleka.

Za poboljšanje organoleptičkih osobina proizvoda korišćene su voćne paste: maline, jagode, borovnice, višnje, kajsije (Etol, Celje, SFRJ), karamel (Givand-dan Dübendorf AG, Švajcarska) i kafa (UPI Cibona, Zagreb, SFRJ).

Proizvedeni su sledeći uzorci:

1. Jogurt sa sojinim izolatima koji su dodati pre fermentacije (1% na SM mleka).

2. Jogurt sa sojinim izolatima koji su dodati posle fermentacije (1% na SM mleka).

3. Jogurt sa sojinim mlekom u prahu koje je dodato pre fermentacije (1% na SM mleka) i korektorima ukusa: voćne paste (6%) borovnice, maline, jagode i kajsije i šećer (4%).

4. Jogurt sa sojinim mlekom u prahu koje je dodato posle fermentacije (1% na SM mleka) i korektorima ukusa: voćne paste (6%) borovnice, maline, jagode i kajsije i šećer (4%).

5. Jogurt sa sojinim brašnom koje je dodato pre fermentacije (1% na SM mleka) i korektorima ukusa: voćne paste (6%) borovnice, maline, jagode i kajsije i šećer (4%).

6. Jogurt sa sojinim brašnom koje je dodato posle fermentacije (1% na SM mleka) i korektorima ukusa: voćne paste (6%) borovnice, maline, jagode i kajsije i šećer (4%).

### Analize

U cilju utvrđivanja kvaliteta uzoraka i mogućnosti primene sojinih proteinskih proizvoda izvršene su sledeće hemijske analize.

Sadržaj suve materije je određen direktnom metodom sušenja na 378,2°K (Pejić i dr. 1972).

Sadržaj proteina u mleku je određena fotokolorimetrijskom metodom aparatom PRO-MILK II (Schober i dr. 1956).

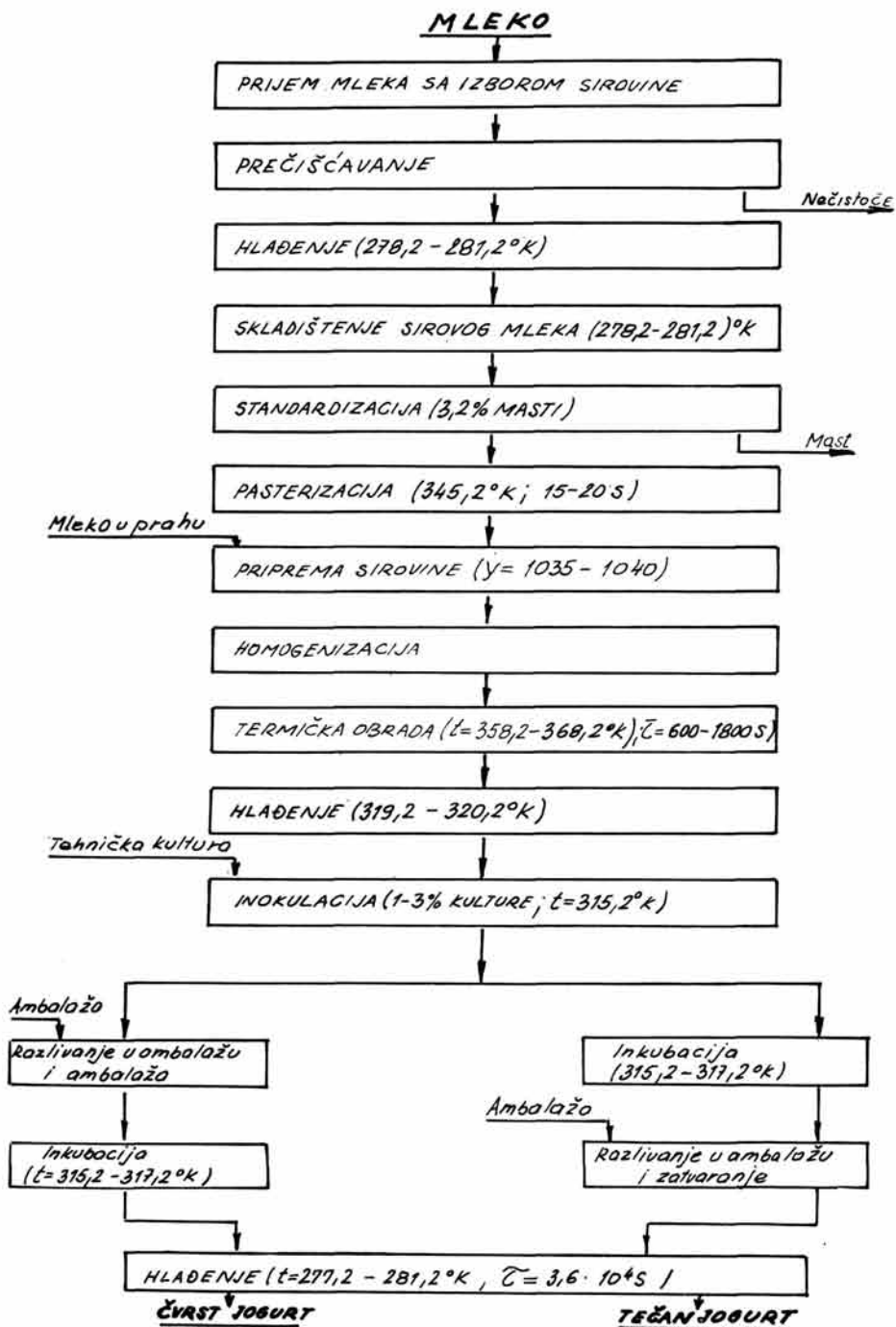
Sadržaj pepela je određen žarenjem na 823,2°W (Pejić i dr. 1972).

Sadržaj mlečne masti je određen metodom po Gerber-u (Pejić i dr. 1972).

Kiselost je određena titracijom po Soxhlet-Henkel-u (Pejić i dr. 1972).

Sadržaj laktoze je određen po metodi IDF, sa hloramonom T (Šipka i dr. 1975).

Organoleptički kvalitet dobijenih proizvoda je ocenjen prema standardnim tabelama.



Šema 1

Blok šema tehnološkog procesa proizvodnje tečnog i čvrstog jogurta

## Rezultati i diskusija

Hemijski sastav 4 proizvedene šarže jogurta prikazan je u tabeli 1. Variranje sadržaja pojedinih komponenata javlja se kao posledica šaržnog načina proizvodnje jogurta u laboratorijskim uslovima.

**Tabela 1**

### Kemijski sastav jogurta

Broj šarže	Suva materija (%)	Pepeo (%)	Proteini (%)	Mast (%)	Kiselost (°SH)
1.	12,64	0,66	3,79	3,30	37
2.	12,96	0,67	3,77	3,30	36
3.	12,84	0,66	3,78	3,35	38
4.	12,73	0,66	3,77	3,30	35
Srednja vrednost	12,79	0,66	3,77	3,31	36,5

Sastav sojinog mleka u prahu i sojinog brašna korišćenih u ispitivanjima prikazan je u tabelama 2 i 3. Kao što se iz navedenih tabela vidi sojino mleko u prahu je bogatije proteinima (49,50 %) od sojinog brašna, ali sadrži 19,27 % masti pa stoga, prednost u pogledu organoleptičkog kvaliteta ima brašno sa nižim sadržajem masti.

**Tabela 2**

### Hemijski sastav sojinog mleka u prahu

Komponenta	Količina (%)
Voda	4,02
Proteini (N × 6,25)	49,50
Mast	19,27
Pepeo	5,20
Ugljeni hidrati (ukupni)	15,05
Redukujući šećeri	nema
Kiselost (°SH)	9,6

**Tabela 3**

### Hemijski sastav sojinog brašna

Komponenta	Količina (%)
Voda	6,40
Pepeo	5,54
Proteini	46,30
Mast	9,20
Ugljeni hidrati	32,60

Rezultati organoleptičkih ispitivanja serije jogurta sa dodatkom proteina soje u obliku sojinih izolata, sojinog mleka u prahu i sojinog brašna (1<sup>0</sup>/<sub>2</sub> na suhu materiju mleka) pre i posle fermentacije, prikazani su u tabeli 4. Na osnovu rezultata prikazanih u navedenoj tabeli evidentno je da je najveću ukupnu ocenu dobio jogurt sa sojinim brašnom dodatim posle fermentacije (14,11 poena). Kod ovog proizvoda najmanje je izražen neprijatan miris i strani ukus koji potiče od soje, tako da je miris ocenjen sa 1,65 a ukus sa 6,10 poena. Jogurt sa sojinim izolatima dodatim pre i posle fermentacije je ocenjen najnižom ukupnom ocenom: 9,64 i 9,44, respektivno u grupi proizvoda ove serije. Obzirom da je boja proizvoda neujednačena, miris neprijatan i netipičan, a ukus brašnjav i prekiseo usled dodatka sojinih izolata, mogućnost upotrebe sojinih izolata u proizvodnji jogurta je eliminisana. Jogurt sa sojinim mlekom u prahu dodatim pre fermentacije je bolje ocenjen u odnosu na isti proizvod sa sojinim mlekom u prahu dodatim posle fermentacije i ukupna ocena iznosi 10,22.

U cilju otklanjanja mana u organoleptičkom kvalitetu navedenih proizvoda u sledećim eksperimentima su korišćene voćne paste: borovnice, jagode, maline i kajsije, kao korektori ukusa i mirisa.

**Tabela 4**

**Rezultati organoleptičkih ispitivanja jogurta sa dodatkom proteina soje (1<sup>0</sup>/<sub>2</sub> na SM mleka) pre (I) i posle (II) fermentacije**

		D o d a t a k					
		Izolat		Mleko u prahu		Brašno	
		I	II	I	II	I	II
Opšti izgled	max 1	0,42	0,38	0,50	0,44	0,66	0,74
Konzistencija	max 6	3,00	2,90	4,30	3,71	4,30	4,80
Boja	max 1	0,72	0,68	0,74	0,80	0,86	0,82
Miris	max 2	1,50	1,48	1,08	1,00	1,31	1,65
Ukus	max 10	4,00	4,00	3,60	3,60	4,00	6,10
Ukupno poena	max 20	9,64	9,44	10,22	9,55	11,13	14,11

Rezultati organoleptičkih ispitivanja jogurta sa dodatkom sojinog mleka u prahu pre i posle fermentacije i voćnim pastama prikazani su u tabeli 5. Opšti izgled, konzistencija i boja jogurta sa voćnim pastama i sojinim mlekom u prahu dodatim pre i posle fermentacije su zadovoljavajući. Voćne paste borovnice i kajsije kod uzoraka sa sojinim mlekom u prahu dodatim pre fermentacije nešto bolje maskiraju neprijatan ukus i miris sojinog mleka u prahu, u odnosu na jagodu i malinu, dok je ukus jogurta sa sojinim mlekom u prahu dodatim posle fermentacije i malinom najbolje ocenjen (4,62 poena) u okviru ove serije, što je ipak relativno niska ocena u odnosu na maksimalnih 10 poena za ukus. U ovoj seriji najveći ukupan broj poena (13,14) dobio je proizvod sa voćnom pastom borovnice. Prikazani rezultati ukazuju na zaključak da se jogurt sa sojinim mlekom u prahu dodatim pre i posle fermentacije i voćnim pastama eliminiše, obzirom da korišćene voćne paste nisu dovoljno maskirale oštar ukus i neprijatan miris soje.

Tabela 5

**Rezultati organoleptičkih ispitivanja jogurta sa dodatkom sojinog mleka u prahu pre (I) i posle (II) fermentacije i voćnim pastama: borovnice, jagode, maline i kajsije**

Svojstvo	D o d a t a k									
			Borovnica		Jagoda		Malina		Kajsija	
			I	II	I	II	I	II	I	II
Opšti izgled	max	1	0,98	0,98	0,87	0,83	0,87	1,00	0,98	0,98
Konzistencija	max	6	5,66	5,50	5,00	5,00	5,00	5,00	5,50	5,50
Boja	max	1	1,00	1,00	0,75	0,66	0,75	0,87	1,00	1,00
Miris	max	2	0,66	1,16	0,20	0,50	0,30	0,62	0,66	1,16
Ukus	max	10	3,00	4,50	0,75	2,00	2,62	4,62	2,30	3,50
Ukupno poena	max	20	11,30	13,14	7,57	8,99	9,54	12,11	10,44	12,14

Tabela 6

**Rezultati organoleptičkih ispitivanja jogurta sa dodatkom sojinog brašna pre (I) i posle (II) fermentacije voćnim pastama: borovnice, jagode, maline i kajsije**

Svojstvo	D o d a t a k									
			Borovnica		Jagoda		Malina		Kajsija	
			I	II	I	II	I	II	I	II
Opšti izgled	max	1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Konzistencija	max	6	5,66	5,66	5,20	5,00	5,20	5,20	5,50	5,50
Boja	max	1	1,00	1,00	0,75	0,87	0,87	0,95	1,00	1,00
Miris	max	2	1,66	1,80	0,92	1,50	1,17	1,62	1,26	1,63
Ukus	max	10	4,33	6,00	5,62	7,12	6,87	8,87	4,63	7,33
Ukupno poena	max	20	13,65	17,46	13,49	15,49	15,11	17,64	13,39	16,46

U tabeli 6 prikazani su rezultati organoleptičkih ispitivanja uzoraka jogurta sa sojinim brašnom dodatim pre i posle fermentacije i voćnim pastama, dok je u tabeli 7 dat hemijski sastav jogurta sa sojinim brašnom dodatim pre i posle fermentacije. Na osnovu rezultata prikazanih u tabeli 6 iz grupe proizvoda sa sojinim brašnom dodatim pre fermentacije, proizvod sa voćnom pastom maline je dobio najveću ukupnu ocenu, koja iznosi 15,11 poena, dok su proizvodi sa voćnim pastama borovnice, jagode i kajsije dobili manje ukupne ocene: 13,65; 13,49 i 13,39, respektivno. Svi uzorci jogurta sa dodatkom 10% sojinog brašna posle fermentacije mleka i voćnim pastama su znatno bolje ocenjeni od navedenih proizvoda. Najbolje ukupne ocene dobili su proizvodi sa malinom i borovnicom: 17,64 i 17,46 poena, respektivno. Dodate voćne paste u ovom slučaju znatno bolje maskiraju miris i ukus soje. Na osnovu rezultata organoleptičkih i hemijskih ispitivanja može se izvesti generalni zaključak da proizvodnja jogurta sa dodatkom sojinog brašna pre fermentacije nije preporučljiva, jer povećana kiselost (40,6°SH u odnosu na 37,5°SH kod jogurta sa sojinim brašnom dodatim posle fermentacije) smanjuje održivost. Proizvod sa dodatkom sojinog brašna posle fermentacije ima pored boljih organoleptičkih osobina i povoljniji hemijski sastav (tabela 7).

Kako se jogurt sa sojinim brašnom dodatim posle fermentacije pokazao kao najbolji proizvod, u cilju korigovanja ukusa i mirisa soje i proširenja asor-

timana proizvoda, dodavani su kafa i karamel u količini od po 0,5 % i 5 % šećera. Rezultati ovih eksperimenata su pokazali da kafa i karamel, kao i ispitivani voćni dodaci, u potpunosti maskiraju neprijatne organoleptičke osobine sojinog brašna.

**Tabela 7**

**Hemijski sastav jogurta sa dodatkom sojinog brašna pre (I) i posle (II) fermentacije mleka**

Redni broj	Suva materija (%)		Proteini (%)		Mast (%)		Kiselost (°SH)	
	I	II	I	II	I	II	I	II
1.	12,79	13,30	4,27	4,50	3,35	3,35	42	38
2.	12,99	13,50	4,31	4,60	3,40	3,40	39	37
3.	13,01	13,70	4,25	4,56	3,35	3,40	41	37,5
Srednja vrednost	12,93	13,53	4,37	4,55	3,36	3,38	40,6	37,5

**Zaključak**

Na osnovu hemijskih i organoleptičkih ispitivanja o karakteristikama i mogućnosti dodavanja sojinih proteinskih proizvoda jogurtu može se zaključiti sledeće:

Proizvodnja kiselomlečnih proizvoda sa dodatkom sojinog brašna i voćnim pastama (borovnice, jagode, maline i kajsije), karamelom ili kafom ima puno opravdanje u cilju proširenja asortimana kiselomlečnih proizvoda i povećanja ekonomičnosti proizvodnje.

**POSSIBILITY OF YOGHURT PRODUCTION WITH THE ADDITION OF SOYA PRODUCTS**

*Summary*

*The chemical and organoleptic testing has shown that cultured milk supplemented with soya flour and fruit pastes can increase the assortment of fermented products.*

**Literatura**

- CARIĆ, M., MILANOVIĆ, S., GAVARIĆ, D., LEVAI, M. (1981): **Mlekarstvo**, **31**, 145—150.
- PEJIĆ, O., ĐORĐEVIĆ, J. (1972): Mlekarski praktikum, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Srbije, Beograd.
- SCHÖBER, R., HETZEL, F. H. (1956): **Milchwissenschaft**, **11**, 123.
- ŠIPKA, M., MILJKOVIĆ, V. (1975): Metode pregleda mleka i mlečnih proizvoda. Naučna knjiga, Beograd.
- Zavod za ekonomiku domaćinstva SR Srbije, Beograd (1976): Hrana i ishrana, XVII, 346.