

## JOGURT OBOGAĆEN PROTEINIMA ULTRAFILTRIRANE SIRUTKE\*

Mr Ljubica TRATNIK, dr Ljerka KRŠEV, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Zagreb

### Sažetak

*U ovom radu iznosi se mogućnost korištenja UF koncentrata sirutke u proizvodnji jogurta. Proizvedeni jogurt uz dodatak 10—30% UF koncentrata sirutke u mlijeko za proizvodnju jogurta ne razlikuje se po organoleptičkim osobinama od tradicionalnog jogurta. Jogurt uz dodatak 50% UF koncentrata sirutke također je bio zadovoljavajuće kvalitete.*

### Uvod

Proteini sirutke se mogu koncentrirati procesom ultrafiltracije. Mogućnost primjene ovako koncentriranih proteina u prehrambenoj industriji su raznovrsne, bilo za ljudsku ili životinjsku ishranu. Saznanjem da su proteini sirutke nutritivno vredniji od mnogih drugih animalnih proteina (mesa, kazeina, jaja) zbog visoke biološke vrijednosti i probavljivosti (Knipschildt, 1974., Forsum, 1974., Wingerd, 1970.) oni se nastoje iskoristiti prvenstveno za ljudsku hranu.

U mljekarskoj industriji sve veću primjenu ultrafiltracija sirutke ima kroz tradicionalne proizvode (jogurt, sir) koji se tako obogaćuju rastvorljivim proteinima (Maubois i Ostojčić, 1980.)

Industrijska proizvodnja kiselo-mlječnih napitaka u svijetu uvela je bezbroj modificiranih postupaka u cilju dobivanja povoljnih organoleptičkih, bioloških i dijetetskih vrijednosti koje ovaj proizvod posjeduje. Rašić i Kurman (1978.) spominju kao moguće dodatke u proizvodnji jogurta: proteine sirutke, koncentrate proteina sirutke, sirutkin prah ili koncentrate sirutke.

O povoljnom korištenju sirutke u prahu (0,3 i 0,5%) u proizvodnji jogurta govore i naši literaturni podaci (Todorčić i Savadinović, 1973., Arsov, 1972.) Jelen i Horbal (1974.) su u proizvodnji jogurta eksperimentirali sa kiselom sirutkom kojoj je pH podešen na 6,2—6,4. Najprihvatljiviji je bio jogurt sa 60% kisele sirutke, 29% homogeniziranog mlijeka i 11% obranog mlijeka u prahu.

Cilj ovoga rada je da se ispita mogućnost upotrebe koncentrata slatke sirutke, dobivenog ultrafiltracijom u proizvodnji jogurta.

### Materijal i metode rada

Za pokuse je korištena slatka sirutka tvornice sireva »Sirela« Bjelovar. Sirutka je ultrafiltrirana na 1/10 od početnog volumena na modulu DDS-20-1,8 LAB., sa membranama GR6P, ukupne površine 0,72 m<sup>2</sup>.

\* Referat održan na Savjetovanju »Otpadni materijali prehrambene industrije kao sekundarne sirovine« od 24—26. 5. 1983., Kikinda.

Mlijeko pripremljeno za proizvodnju jogurta — u RO »Dukat« Zagreb. To je sirovo mlijeko tipizirano na 2,8% masti, pomiješano sa 1% mlječnog praha, pasterizirano na 348,15 K/90 sek., te homogenizirano.

Tehnička kultura za jogurt — iz RO »Dukat« Zagreb

*L. bulgaricus* i *Str. thermophilus* (1:1)

Arome — tvornice »Fontarome« Ženeva (jagoda, banana, ananas, mandarina i citrus).

### Proizvodnja jogurta

Mlijeko za proizvodnju jogurta pasterizirano je na 368,15 K/300 sek., a UF koncentrat sirutke na 348,15 K/900 sek., kojemu je pH nakon hlađenja podešen na 6,2—6,4. Proizveden je kontrolni jogurt, te jogurt sa dodatkom (10, 20, 30, 40, 50 i 70%) UF koncentrata sirutke u mlijeko za proizvodnju jogurta.

U proizvodnji jogurta korišteno je 2% jogurtne tehničke kulture, a temperatura inkubacije kretala se od 316,15 — 318,15 K.

Za poboljšanje organoleptičkih osobina proizvedeni su i aromatizirani jogurti napitci, tako da su prije fermentacije dodane arome (0,03%) i 2% saharoze.

### Metode ispitivanja

- A **Sirovine:** Određivanje suhe tvari sušenjem na 378,15 K do konstantne težine; mast — po Gerber-u; laktoza — volumetrijski Schoorl-Luffovom metodom; proteini — formol titracijom; kiselost po Soxhlet Henkelu (<sup>o</sup>SH).
- B **Jogurt:** Kiselost po Thörner-u (<sup>o</sup>Th), te preračunato na (<sup>o</sup>SH); organoleptička ocjena vršena je prema tablici za ocjenu jogurta po sistemu bodovanja (20 bodova).

### Rezultati rada i diskusija

Sastav sirovina upotrebljenih u proizvodnji jogurta u toku četiri pokusa prikazuju tablice 1 i 2.

Tablica 1

Sastav UF koncentrata sirutke

Pokusi	1	2	3	4
Suha tvar (%)	12,6	11,5	13,9	13,6
Proteini (%)	4,5	4,5	5,4	5,2
Mast (%)	2,4	1,6	2,3	1,4
Laktoza (%)	5,7	5,2	5,6	6,6
Kiselost ( <sup>o</sup> SH)	10,8	13,0	11,4	12,0

Dobiveni UF koncentrat sirutke je pasteriziran, te nakon hlađenja podešen pH na 6,2 — 6,4.

Iz ovih sirovina proizvedeni jogurt je drugi dan organoleptički ocijenjen, ispitana je kiselost, a ovi rezultati kao i potrebno vrijeme inkubacije jogurta nalaze se u tablici 3.

**Tablica 2**

**Sastav mlijeka za proizvodnju jogurta**

Pokusi	1	2	3	4
Suha tvar (‰)	12,3	12,5	11,5	11,3
Proteini (‰)	3,4	3,7	3,6	3,3
Mast (‰)	2,8	2,9	2,8	2,9
Kiselost (‰SH)	8,0	8,0	7,8	7,9

Iz dobivenih rezultata je vidljivo da se uzorci jogurta uz dodatak do 30% UF koncentrata sirutke mlijeku za proizvodnju jogurta ne razlikuju po organoleptičkim osobinama od kontrolnih uzoraka jogurta.

**Tablica 3**

**Vrijeme inkubacije, kiselost i organoleptička ocjena jogurta**

P O K U S 1							
Jogurt	Vrijeme inkubac. × 10 <sup>3</sup> sek.	Kiselost ‰SH	Okus i miris	Konzistencija	Boja	Pakovanje	Ukupno bodova
Kontrolni	12,0	32,4	14	4	1	1	20
JM + 10% UF	12,3	39,2	14	4	1	1	20
JM + 20% UF	12,3	35,2	14	4	1	1	20
JM + 30% UF	12,6	34,0	14	4	1	1	20
JM + 40% UF	12,9	32,4	12	2,5	1	1	16,5
JM + 50% UF	13,2	29,2	10	1,5	1	1	13,5
P O K U S 2							
Kontrolni	12,6	35,6	14	4	1	1	20
JM + 30% UF	13,2	30,6	14	4	1	1	20
JM + 50% UF	14,4	25,6	12	2	1	1	16
JM + 50% UF							
+ aroma jagoda	14,4	—	12,5	2	1	1	16,5
JM + 70% UF	15,6	27,6	12	1	1	1	15
JM + 70% UF							
+ aroma citrus	15,6	—	8	0	1	1	10
P O K U S 3							
Kontrolni	9,4	30,4	13,5	4	1	1	19,5
JM + 50% UF	13,5	27,6	13	3	1	1	18
JM + 50% UF							
+ aroma banane	13,5	—	14	3	1	1	19
JM + 50% UF							
+ aroma mandarine	13,5	—	11	3	1	1	16
JM + 50% UF							
+ aroma ananasa	13,5	—	14	3	1	1	19
P O K U S 4							
Kontrolni	9,0	33,2	14	4	1	1	20
JM + 30% UF	10,2	35,0	14	4	1	1	20
JM + 50% UF	10,8	31,6	14	3	1	1	19
JM + 70% UF	11,4	36,8	12,5	2	1	1	16,5

JM = mlijeko za proizvodnju jogurta

Uz dodatak 40 i 50% UF koncentrata sirutke mlijeku za proizvodnju jogurta, dobiveni jogurt je nježnije konzistencije i manje kiselog okusa, a uz 70% UF koncentrata sirutke također su dobiveni napitci zadovoljavajuće ocijenjeni (15 i 16,5 bodova), znatno im je rjeđa konzistencija, ali homogena, bez izdvajanja sirutke.

Vrijeme inkubacije jogurta raste uz dodatak većeg postotka UF koncentrata sirutke, a kiselost u većini slučajeva pada.

U pokusima 3 i 4 uzorci jogurta uz dodatak UF koncentrata sirutke imaju najbolje organoleptičke osobine, vjerojatno zbog veće suhe tvari dodane UF koncentrirane sirutke.

Arome jagode, banane i ananasa poboljšavaju okus napitaka, dok arome citrusa i mandarine daju gorkast okus i rjeđu konzistenciju.

### Zaključci

1. Dodatak 10, 20 i 30% UF koncentrata sirutke mlijeku za proizvodnju jogurta, ne mijenja organoleptičke osobine jogurta.

Dodatak 40 i 50% UF koncentrata sirutke daje nježniji gruš i po okusu manje kiseli napitak.

Uz dodatak 70% UF koncentrata sirutke, dobiveni napitak je rijetke konzistencije, ali ugodna okusa, iako to nije karakterističan okus jogurta.

2. Dodaci UF koncentrata sirutke ne mijenjaju boju jogurta.

3. Arome jagode, banane i ananasa poboljšavaju organoleptičke osobine napitaka, dok arome citrusa i mandarine ne odgovaraju za ovu vrstu napitaka.

4. Veći postotak UF koncentrata sirutke produžuje vrijeme inkubacije jogurta.

5. Za donošenje zaključaka o kretanju kiselosti kao i trajnosti ovih napitaka, zahtijeva se nastavak rada na ovoj temi.

### Summary

*The present paper illustrates the utilization of the UF concentrated whey in the manufacture of yoghurt.*

*According to the organoleptic properties (of yoghurt) the best yoghurt quality was achieved by adding 10—30% UF concentrated whey into the yoghurt milk. A good yoghurt quality can be also achieved by adding 50% UF concentrated whey.*

### Literatura

KNIPSCHILDT M.C.: »Utilization of whey«, Anhydro A/S, Copenhagen (1974).

FORSUM, E.: *Journal of D. Sci.* (1974) **57** (6), 665.

WINGERD, W.H.: *Food Technology*, (1970) **24** (7), 34.

MAUBOIS, J.L., OSTOJIĆ, M.: Seminar za mljekarsku industriju, Beograd, Oktobar (1980).

RAŠIĆ, J.L.J., KURMANN, J.A.: »Joghurt«, Copenhagen, Denmark (1978).

TODORIĆ, R., SAVADINOVIĆ, K.: *Mljekarstvo* (1973) **23** (4) 78, .

ARSOV, A.: *Mljekarstvo*, (1982) **32** (8), 242,

JELEN, P., HORBAL, H.: *Journal of D. Sci.*, (1974) **57** (5), 584.