

**Primena emulgatora KSS-4 i KSS-11 u proizvodnji
blok topljenih sireva**
**(Application of Emulsifying Agents KSS-4 and KSS-11
in Processed Cheese Block Manufacture)**

Prof. dr. Marijana CARIĆ, Ljiljana KULIĆ, dipl. inž., dr. Dragoljub GAVARIC. Tehnološki fakultet, Institut za tehnologiju mesa, mleka, ulja i masti i voća i povrća, Novi Sad; Branislav PEJIĆ, dipl. inž., R.O. »Koteksprodukt«, Novi Sad; Mladen STIPETIĆ, dipl. inž., Ivica BABIĆ, inž., Mljekara »Dukat«, Zagreb

Izvorni znanstveni rad — Original Scientific Paper

UDK: 637.358

Prispjelo: 1. 2. 1989.

Sažetak

Tehnološki proces proizvodnje topljenog sira za rezanje u pojedinim se operacijama razlikuje od tehnološkog procesa proizvodnje topljenog sira za mazanje. Pri tome veliki značaj ima korišćenje različitih soli za topljenje.

Godine 1984/86. je, u saradnji Zavoda za tehnologiju mleka Tehnološkog fakulteta u Novom Sadu i RO »Koteksprodukt«, Novi Sad, osvojena industrijska proizvodnja domaćih emulgirajućih agenasa za topljene sireve za mazanje (KSS-1, KSS-2, KSS-10, KSS-3 i KSS-12) koji uspešno supstituišu uvozne soli. U cilju proširenja asortimana aditiva za topljene sireve nastavljena je ova saradnja u pravcu osvajanja industrijske proizvodnje emulgatora za topljene sireve za rezanje.

Stoga su topljeni sirevi za rezanje proizvedeni u četiri industrijska pogona uz korišćenje domaćih emulgatora KSS-4 (pH = 4) i KSS-11 (pH = 11). U tri pogona proizvedeni topljeni sirevi su pakovani u polietilenske vrećice i kartonske kutije, dok su u četvrtom pogonu punjeni u kolagene omotače i dimljeni. Određen je fizičko-hemijski, organoleptički i mikrobiološki kvalitet proizvedenih sireva.

Primenom emulgirajućih agenasa KSS-4 i KSS-11, razvijenih u Zavodu za tehnologiju mleka Tehnološkog fakulteta u Novom Sadu, dobijeni su u industrijskim uslovima sirevi dobrog kvaliteta. Na osnovu pozitivnih rezultata primene smeša KSS-4 i KSS-11 počela je komercijalna proizvodnja tih emulgatora (RO »Koteksprodukt«, Novi Sad).

Summary

Manufacture of processed cheese block differs in particular parameters from processed cheese spread production. Different emulsifying agents application is of major importance. Dairy Department, Faculty of Technology, Novi Sad and RO »Koteksprodukt« have developed in 1984/86 industrial production of emulsifying agents for processed cheese spread manufacture: KSS-1, KSS-2, KSS-10, KSS-3 i KSS-12. These agents are successful substitute for imported emulsifiers. With the aim to enlarge the assortment of emulsifying agents for

processed cheese, agents for processing block cheese were developed in further investigations.

Processed cheese blocks were produced in 4 plants by the application of the new developed emulsifiers: KSS-4 (pH = 4) and KSS-11 (pH = 11). In 3 plants, produced processed cheese was packed in polyethylene bags and paper boxes, while in the fourth plant products were filled in collagen coating and smoked. Physico-chemical, organoleptic and microbiological quality of the produced cheese were examined. The application of emulsifying agents KSS-4 and KSS-11 developed in Dairy Department, Faculty of Technology, Novi Sad resulted cheese of a good quality in industrial scale experiments. Based on obtained results commercial production of the developed emulsifying agents started («Koteksprodukt», Novi Sad).

Uvod

U asortimanu topljenih sireva, pored topljenih sireva za mazanje, hrane na bazi topljenog sira i imitacije topljenog sira (Carić i sar., 1987), egzistiraju i topljeni sirevi za rezanje, tzv. blok topljeni sirevi. Na našem tržištu dominira proizvodnja topljenog sira za mazanje, mada se sve više proizvode i neke vrste topljenog sira za rezanje. Pošto proizvodnja ove vrste sireva ima tendenciju stalnog rasta podrazumeva se i potreba usavršavanja proizvodnje i potrošnje asortimana.

Između pojedinih vrsta topljenih sireva postoje izvesne razlike u fizičko-hemijskim i organoleptičkim osobinama gotovog proizvoda što svakako zahteva određene razlike u vođenju tehnološkog procesa proizvodnje. U tablici 1 (Meyer, 1973) je prikazano kako pojedini parametri procesa utiču na dobijanje različitih vrsta topljenih sireva.

Konačni cilj upotrebe topljenog sira diktira sastav smeše za topljenje. Pored sadržaja mlečne masti i vode, od izuzetne važnosti za proces topljenja je količina proteina u sirovini, što se prvenstveno odnosi na tzv. »relativni sadržaj kazeina« koji predstavlja odnos nerastvorljivog azota prema ukupnom sadržaju azota u siru. Relativni sadržaj kazeina zavisi od intenziteta i perioda zrenja sira, a sve to utiče na stabilnost i konzistenciju finalnog proizvoda. Stoga se pri proizvodnji blok topljenog sira preporučuje veći udeo mlade sirovine u smešama za topljenje.

Soli za topljenje uglavnom su smeša fosfata i polifosfata. Na tržištu postoje razne smeše emulgatora za svaku vrstu topljenog sira. Smeše za blok topljene sireve, kao što se vidi iz tablice 1, u ovom sastavu imaju visokomolekularne polifosfate.

Pravilnikom o kvalitetu mleka (Sl. list SFRJ, 51/82.) definisan je sadržaj suve materije i mlečne masti za svaku vrstu topljenog sira, pa se zbog čvršće konzistencije topljenog sira za rezanje i više suve materije pri topljenju dodaje uglavnom manja količina vode, i to sve odjednom, jer dodatak vode u porcijama povećava mazivost sira.

Parametri topljenja sirne mase (temperatura i vreme topljenja) razlikuju se kod topljenih sireva za rezanje i za mazanje. Prema navodima Kosikowskog (1982) i Thomasa (1977), temperatura topljenja topljenih sireva za rezanje iznosi 71—80 °C odnosno 74—85 °C, a topljenog sira za mazanje 88—91 °C odnosno 90—95 °C.

Tablica 1. Uticaj parametara procesa topljenog sira na vrstu dobijenog proizvoda (Meyer, 1973)

Table 1. Parameters as Regulating Factors in Cheese Processing Procedure

Uslovi procesa	Vrsta topljenog sira blok	Za mazanje
Sirovina		
a) Prosečna starost	Mlad do srednje zreo, pretežno mlad	Kombinacija mladog, srednje i izrazito zrelog sira
b) Relativni sadržaj kazeina	75—90%	60—75%
c) Struktura	Pretežno dugački filamenti	Kratki do dugački filamenti
Soli za topljenje	Visoko molekularni polifosfati koji daju strukturu, ali ne i mazivost	Polifosfati niže i srednje molekulske mase
Voda	10—25%	20—45%
Dodavanje vode	Sve odjednom	U porcijama
Temperatura	80—85 °C	85—98 (150 °C)
Trajanje procesa	4—8 min	8—15 min
pH	5,4—5,6	5,7—5,9
Mešanje	Sporo	Brzo
Ostatak topljenog sira	0—2%	5—20%
Mleko ili surutka u prahu	0	5—10%
Homogenizacija	Ne	Povoljno deluje
Punjenje	5—15 min	10—30 min
Hlađenje	Sporo (10—20 h) na sobnoj temp.	Brzo (15—30 min) u hladnom vazduhu
Tretman	Vrlo blag i pažljiv	Intenzivan

Potrebne pH vrednosti različitih vrsta topljenih sireva takođe se razlikuju. Prema navedenim autorima (Kosikowski, 1982; Thomas, 1977), one se kreću od pH = 5,6 do 5,8 kod topljenih sireva za mazanje odnosno 5,4 do 5,7 kod topljenih sireva za rezanje. Topljeni sirevi za mazanje treba da imaju nešto višu pH vrednost. Generalno posmatrano za obe vrste sira ove vrednosti se kreću od 5,2 do 5,8. Od kiselosti sredine veoma zavisi konfiguracija proteina, njihovo naelektrisanje i rastvoljivost, što sve utiče na organoleptički i mikrobiološki kvalitet samog topljenog sira.

Za topljene sireve za rezanje ne preporučuje se homogenizacija ni brzo hlađenje. Pakuju se najčešće u kartonske ili plastične kutije, drvene ili limene posude, pri čemu se koristi jeftina ambalaža, što ne zahteva skupu opremu za pakovanje kao što je slučaj kod topljenog sira za mazanje.

Specijalna vrsta topljenog sira za rezanje je dimljeni topljeni sir, pakovan u različite omotače koji moraju da poseduju izvesne karakteristike, prvenstveno propuštanje dima i zadržavanje vode. U svom radu Niketić i sar. (1987) su došli do zaključka da se kao pogodni ambalažni materijal mogu koristiti polietilenski omotači.

Zbog potrebe primene drugih vrsta emulgujućih agenasa u proizvodnji topljenog sira za rezanje u odnosu na topljeni sir za mazanje, nastavljena je saradnja Zavoda za tehnologiju mleka Tehnološkog fakulteta u Novom Sadu i RO Koteksprodukt u cilju razvoja naših i supstitucije uvoznih soli. Na ovaj način se i proširuje postojeći asortiman domaćih emulgatora za topljene sireve za mazanje, osnovnih soli KSS-1, KSS-2 i KSS-10 i korektivnih soli KSS-3 i KSS-12 koje RO Koteksprodukt industrijski proizvodi i koje su našle svoje mesto na našem tržištu (Carić i sur., 1985; 1986).

Metodi istraživanja

Na bazi predhodnog iskustva, podataka iz literature, laboratorijskih i poluindustrijskih istraživanja, saradnici Zavoda za tehnologiju mleka ustanovili su normative za proizvodnju dva emulgujuća agensa za blok topljene sireve: KSS-4 i KSS-11. Kvalitet proizvedenih soli istražen je u industrijskim uslovima u četiri pogona (A, B, C i D) širom Jugoslavije. Za proizvodnju topljenih sireva korišćen je uobičajeni postupak proizvodnje u svakoj mlekari, što znači da je varirao od pogona do pogona, kao i sastav smeše za topljenje. Za proizvodnju kontrolnog uzorka (K) primenjeni su uvozni emulgatori u odnosu koji odgovara sastavu smeše za topljenje u svakom pogonu.

U tri pogona A, B i C uzorci su pakovani u polietilensku i kartonsku ambalažu, dok su u pogonu D u prvom eksperimentu uzorci punjeni punilicom poluautomatskom klipsaricom na 75 °C u kolagena creva (»KO-KO«, proizvođač »Koteksprodukt«, Novi Sad). Uzorci su nakon toga podvrgnuti tzv. hladnom dimljenju u toku 14 h. U drugom eksperimentu, u istom pogonu, sirevi su na isti način punjeni u plisirana »KO-KO« creva i dimljeni 10 h. Oba puta temperatura dimljenja iznosila je 19 °C, a vlaga u komori 92%. Svi uzorci su parafinisani.

Kontrola kvaliteta smeše soli za topljenje KSS-4 i KSS-11 obuhvatila je uobičajena istraživanja:

- pH 1% rastvora na pH-metru Radiometer-Copenhagen (NN: Die Joha-Schmelzsalze);
- neutralizacioni broj;
- Soxhlet-Henkelov broj (NN: Die Joha-Schmelzsalze).

Fizičko-hemijska kontrola kvaliteta proizvedenih topljenih sireva za rezanje obuhvatila je analize predviđene Pravilnikom (Sl. list SFRJ, 51/82); kao i:

- pH vrednost korišćenjem pH-metra Iskra, tip MA 5724,
- čvrstinu, penetrometrom firme SUP Berlin, tip PNR 6 (Gorbatov, 1979).

Mikrobiološki kvalitet topljenih sireva istražen je po Pravilniku o uslovima u pogledu mikrobiološke ispravnosti kojima moraju odgovarati životne namirnice u prometu (Sl. list SFRJ, 45/83.), a organoleptički kvalitet ocenili su saradnici Zavoda za tehnologiju mleka prema standardnim tablicama.

Rezultati i diskusija

Rezultati istraživanja fizičko-hemijskog sastava proizvedenih topljenih sireva u pogonu A prikazani su u tablici 2. Uzorci 1, 2 i 3 predstavljaju toplje-

Tablica 2. Hemijski sastav topljenih sireva za rezanje proizvedenih u industrijskim uslovima, nakon proizvodnje**Table 2. Chemical Composition of Processed Cheese Block Obtained in Industrial Scale, After Production**

Uzorak Komponenta	Pogon A			
	K	1	2	3
SM	57,35	54,86	56,39	54,83
MM	27,5	27,25	28,25	27,5
MM/SM	47,95	49,67	50,09	50,15
pH	5,5	5,59	5,62	5,5
Čvrstoća, Pa (5s)	35083	21536	44391	32956

ne sireve proizvedene s eksperimentalnim domaćim solima različitog sastava. Kao posledica šaržnog načina proizvodnje nastale su razlike u sadržaju suve materije, mlečne masti, a analogno tome i sadržaju mlečne masti u suvoj materiji, ali svi se uzorci uklapaju u zahteve Pravilnika o kvalitetu mleka (Sl. list SFRJ, 51/82.) za tu vrstu topljenih sireva. Dobijene pH vrednosti slažu se s podacima u literaturi i uočljivo je da kontrolni uzorak i uzorak broj 3 imaju istu pH vrednost (5,5). Odstupanja pH uzorka 1 i 2 od pomenuta dva su minimalna. Približno iste pH vrednosti svih uzoraka i kontrolnog uzorka ukazuju na to da su sve primenjene soli po kvalitetu slične.

Eksperimentalni uzorci imali su u pogonu A znatno slabiji organoleptički kvalitet u odnosu na kontrolni uzorak, prvenstveno zbog zrnaste strukture i nešto promenjene boje (tablica 3). Zbog toga se dalji rad usmerio ka korekciji sastava domaćih emulgatora.

Tablica 3. Organoleptička ocena topljenih sireva za rezanje proizvedenih u industrijskim uslovima, nakon proizvodnje**Table 3. Results of Organoleptic Evaluation of Processed Cheese Block Obtained in Industrial Scale, After Production**

Uzorak Komponenta	Pogon A			
	K	1	2	3
Spoljni izgled	1,9	1,1	0,72	0,95
Konzistencija	5,82	3,37	3,37	3,37
Miris	1,52	1,52	1,52	1,52
Ukus	5,75	5,62	5,62	5,62
Ukupno	14,99	11,62	11,23	11,46

Ponovljeni su eksperimenti u pogonu B i C, uz primenu istog odnosa (2:1), ali s novoformulisanim smešama emulgatora kojima su dati komercijalni nazivi prema pH vrednosti 1% rastvora KSS-4 (pH = 4) i KSS-11 (pH = 11). Uzorci 1 i 2 u pogonu B imali su slični fizičko-hemijski kvalitet (tablica 4) i nisu pokazali razliku u organoleptičkom kvalitetu (tablica 5). Kontrolni uzorak imao je nešto viši pH (6,1) nakon proizvodnje, ali je zbog nešto bolje konzistencije dobio višu ocenu za organoleptički kvalitet. Topljeni sirevi u

Tablica 4. Hemijski sastav topljenih sireva za rezanje proizvedenih u industrijskim uslovima, nakon proizvodnje**Table 4. Chemical Composition of Processed Cheese Block Obtained in Industrial Scale, After Production**

Uzorak Komponenta	Pogon B			Pogon C		
	K	1	2	K	1	2
SM	49,73	49,07	48,87	57,15	56,04	56,30
MM	21,5	21	21	27,25	29,5	29
MM/SM	43,25	42,79	42,97	47,68	52,64	51,50
pH	6,1	5,85	5,77	5,8	5,7	5,7

Tablica 5. Organoleptička ocena topljenih sireva za rezanje proizvedenih u industrijskim uslovima, nakon proizvodnje**Table 5. Results of Organoleptic Evaluation of Processed Cheese Blok Obtained in Industrial Scale, After Production**

Uzorak Komponenta	Pogon B			Pogon C		
	K	1	2	K	1	2
Spoljni izgled	2	2	2	2	2	2
Konzistencija	5	4	4	5	4,5	5
Miris	2	2	2	1,8	1,8	1,8
Ukus	8	8	8	6	6	6
Ukupno	17	16	16	14,8	14,3	14,3

pogonu C imali su ujednačen fizičko-hemijski kvalitet, dok im se ocena za organoleptički kvalitet kretala između 14,3 i 14,8 prvenstveno zbog kiselog ukusa koji potiče od primenjene sirovine. Uzorak 1 je ocenjen nešto nižom ocenom zbog mekše konzistencije.

Nakon četiri meseca skladištenja na temperaturi frižidera uzorci pogona C imali su nešto niži pH koji se kretao od 5,25 do 5,50 tj. opao je za 0,30 do 0,45. Ostale karakteristike hemijskog i organoleptičkog kvaliteta ostale su nepromenjene (tablica 6).

Tablica 6. Hemijski sastav topljenih sireva za rezanje proizvedenih u industrijskim uslovima, nakon 4 meseca skladištenja na temperaturi frižidera**Table 6. Chemical Composition of Processed Cheese Block Obtained in Industrial Scale, After 4 Months of Storage at Refrigerator Temperature**

Uzorak Komponenta	Pogon C		
	K	1	2
SM	56,61	56,57	56,77
MM	30	29,25	29,75
MM/SM	52,99	51,70	52,40
pH	5,5	5,25	5,3

U tablici 7 prikazane su hemijske karakteristike emulgujućeg agensa dokazanog kvaliteta: KSS-4 i KSS-11. So za topljenje KSS-11 je baznog karak-

Tablica 7. Hemijske karakteristike emulgirajućih agenasa KSS-11 i KSS-4 za topljene sireve za rezanje**Table 7. Chemical Characteristics of Emulsifying Agents KSS-11 and KSS-4 for Processed Cheese Block**

Karakteristike	KSS-11	KSS-4
pH 1% rastvora	11 ± 0,3	4 ± 0,3
Soxhlet-Henkelov broj	-1082	+888
Neutralizacioni broj	-1532	+782

tera s pH vrednošću 1% rastvora 11, a KSS-4 kiselog, pH 1% rastvora je 4. Navedene soli koriste se pri proizvodnji topljenog sira za rezanje i mešaju u željenom odnosu u zavisnosti od sastava smeše za topljenje.

Nakon definisanja optimalnog sastava soli KSS-11 i KSS-4 vršene su probe u mlekari »Dukat« u Zagrebu (označena kao pogon D), da bi se proizveo dimljeni topljeni sir optimalnih karakteristika. U proizvodnji uzoraka 1, 2 i 3 korišćen je različit odnos soli KSS-11 i KSS-4, ali kao što se vidi iz tablice 8, nije postignut željeni pH ni organoleptički kvalitet. Značajno je napomenuti da je neprijatan, pomalo kiseo ukus uzoraka dobro maskiran dimljenjem.

Tablica 8. Hemijski sastav dimljenih topljenih sireva za rezanje proizvedenih u industrijskim uslovima, nakon proizvodnje**Table 8. Chemical Composition of Smoked Processed Cheese Block Obtained in Industrial Scale, After Production**

Uzorak Komponenta	Pogon D					
	Nedimljeni			Dimljeni		
	1	2	3	1	2	3
SM	52,16	49,86	50,77	49,22	48,97	50,63
MM	23,5	22,75	23,1	23,3	22,5	22,25
MM/SM	45,05	45,63	45,49	47,34	45,95	43,95
pH	5,39	5,5	5,5	5,4	5,5	5,52
Čvrstoća, Pa (5 s)	26353	13214	14590	25477	11488	15958

Tablica 9. Hemijski sastav dimljenih topljenih sireva za rezanje proizvedenih u industrijskim uslovima, nakon proizvodnje**Table 9. Chemical Composition of Smoked Processed Cheese Block Obtained in Industrial Scale, After Production**

Uzorak Komponenta	Pogon D								
	Nedimljeni					Dimljeni			
	K	1	2	3	K _n	K	1	2	3
SM	47,86	49,04	49,84	48,53	47,94	48,58	48,91	48,52	
MM	21,5	21,5	21,3	21,5	21	22,5	22	22	
MM/SM	44,92	43,84	42,73	44,30	43,80	46,31	44,94	45,34	
pH	5,55	5,4	5,55	5,95	5,6	5,6	5,7	5,95	
Čvrstoća, Pa (5s)	29409	32989	34677	21325	24775	24881	34852	21970	

Na osnovu tih prvih rezultata, eksperiment je ponovljen uz korišćenje nešto izmenjenog sastava smeša za topljenje i režima dimljenja, kao što je opisano u metodama istraživanja. Dobijeni rezultati kvaliteta nedimljenih i dimljenih topljenih sireva prikazani su u tablicama 9 i 10.

Tablica 10. Organoleptička ocena dimljenih topljenih sireva za rezanje proizvedenih u industrijskim uslovima, nakon proizvodnje

Table 10. Results of Organoleptic Evaluation of Processed Cheese Block Obtained in Industrial Scale, After Production

Uzorak Komponenta	Pogon D							
	Nedimljeni				Dimljeni			
	K	1	2	3	K	1	2	3
Spoljašnji izgled	2	2	2	2	2	2	2	2
Konzistencija	5	5	5	5,5	5	5	5	5,5
Miris	1,8	1,8	1,8	1,8	2	2	2	2
Ukus	8	8	8	8	9	9	9	9
Ukupno	16,8	16,8	16,8	17,3	18	18	18	18,5

Uzorci K₀ i K razlikuju se po količini dodate vode. Naime, topljeni sir K₀ imao je gustu konzistenciju te kao takav nije mogao da se pakuje u crevo. Zatim je proizveden uzorak K, u koji je dodata veća količina vode. pH uzoraka K, 1 i 2 je odgovarajući, dok uzorak 3 ima nešto viši pH. I čvrstoća prva tri uzorka je slična, dok je uzorak 3 nešto bolje konzistencije (21325 Pa), što se vidi i iz senzorne ocene za konzistenciju (tablica 10).

Dimljenje topljenih sireva nije bitno uticalo na njihova fizičko-hemijska svojstva.

Na osnovu organoleptičke ocene (tablica 10) može se zaključiti da je postignut isti kvalitet kontrolnog i eksperimentalnih topljenih sireva. Svi dimljeni topljeni sirevi dobili su više ukupne ocene od nedimljenih, jer je dimljenjem postignut vrlo pikantan miris i ukus. Treba da se još istraži propustljivost kolagenih omotača, tj. njihova zaštita.

Svi uzorci topljenih sireva bili su mikrobiološki ispravni.

Zaključak

Za proizvodnju topljenih sireva za rezanje uspešno su razvijeni emulgjući agensi, KSS-4 i KSS-11.

Primena novih soli za topljenje, variranjem njihovog odnosa u industrijskim uslovima, dala je dobre rezultate: kvalitet kontrolnih uzoraka proizvedenih uz primenu uvoznih soli nije se razlikovao od kvaliteta topljenih sireva za rezanje proizvedenih s novim, domaćim solima KSS-4 i KSS-11.

Pakovanjem topljenog sira u kalogene omotače i dimljenjem dobijen je dimljeni topljeni sir pikantnog ukusa.

Literatura

- CARIĆ, M., KALÁB, M.: Processed Cheese Products in Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology, P.F. Fox, Elsevier Applied Science, London, 1987.
 CARIC, M., GAVARIC, D., MILANOVIC, S., KULIC, L.J., RADOVANČEV, Ž. (1985): Mljekarstvo, 35, 6, 163—176.

- CARIĆ, M., MILANOVIĆ, S., GAVARIĆ, D., KULIĆ, LJ. (1986): *Mljekarstvo*, 36, 2, 49—51.
- CARIĆ, M., MILANOVIĆ, S., GAVARIĆ, D., KULIĆ, LJ. (1986): *Mljekarstvo*, 36, 3, 80—86.
- CARIĆ, M., GAVARIĆ, D., MILANOVIĆ, S., KULIĆ, LJ., RADOVANČEV, Ž., RADOVANOVIĆ, Z. (1986): *Mljekarstvo*, 36, 11, 329—333.
- GORBATOV, A. V. (1979): *Reologija mjasnih i moločnih produkta, Piščevaja promišljenost*, Moskva.
- KOSIKOWSKI, F. V.: *Cheese and Fermented Milk Foods*. Edwards Brothers, Inc. Ann Arbor, Michigan, 1982.
- MEYER, A.: *Processed Cheese Manufacture*, Food Trade Press, Ltd, London, 1973.
- NIKETIĆ, G., KRŠEV, LJ. (1987): *Mljekarstvo*, 38, 3, 67—72.
- NN: Die Joha-Schmelzsalze, Eigenschaften und Anwendung, Aus dem Anwendungstechnischen Laboratorium der Benckiser-Knapsack GmbH, Ladenburg Neckar.
- Pravilnik o kvalitetu mleka, proizvoda od mleka, sirila i čistih kultura. Sl. list SFRJ, 51/82.
- Pravilnik o uslovima u pogledu mikrobiološke ispravnosti kojima moraju odgovarati životne namirnice u prometu, Sl. list SFRJ, 45/83.
- THOMAS, M. A.: *The Processed Cheese Industry*, first edition, Development of Agriculture, New South Wales, Australia, 1977.