

**Rezultati istraživanja primene novih domaćih soli KSS-3 i KSS-10
u proizvodnji topljenog sira
(Results in Research of New Domestic Salts KSS-3 and KSS-10 in
Processed Cheese Production)**

Prof. dr. Marijana CARIĆ, mr. Dragoljub GAVARIĆ, mr. Spasenija
MILANOVIĆ, Ljiljana KULIĆ, dipl. inž., Tehnološki fakultet, Novi Sad,
Živanko RADOVANČEV, dipl. inž., Zoran RADOVANOVIĆ, dipl. inž., R.O.
»Mlekoprodukt«, Zrenjanin

Izvorni znanstveni rad — Original Scientific Paper

UDK: 637.358

Prispjelo: 10. 7. 1986.

Sažetak

Primena korektivnih soli za topljenje u tehnološkom procesu proizvodnje topljenog sira često je potrebna zbog variranja sastava sirovine, a u cilju proizvodnje topljenog sira optimalnih karakteristika i odgovarajuće pH vrednosti. Korektivne soli ekstremnih pH vrednosti mogu biti aktivne i u tom slučaju mogu da se koriste same ili u kombinaciji sa osnovnim solima, ili se dodaju u malim količinama kad služe isključivo za korekciju pH vrednosti sira.

Na osnovu praćenja primene ranije razvijenih emulgirajućih agenasa KSS-1 i KSS-2 (Koteksprodukt, Novi Sad) došlo se do zaključaka da je neophodno proširiti ovaj asortiman još jednom aktivnom soli pH vrednosti 9,5 kao i korektivnim agensima ekstremno niskog i ekstremno visokog pH (3 i 11,5). U tom cilju nastavak istraživanja je obuhvatio razvoj i istraživanje kvaliteta novih smeš i emulgatora od kojih se u ovom radu prikazuju: KSS-3 (pH = 3) i KSS-10 (pH = 9,5).

Nakon industrijskih eksperimenata istražen je fizičko-hemijski, mikrobiološki i organoleptički kvalitet proizvedenih topljenih sireva.

Dobiveni rezultati pokazuju da se istražene soli KSS-3 i KSS-10 mogu uspešno koristiti u proizvodnji topljenog sira u smeši sa domaćim solima, KSS-1 i KSS-2.

Summary

After production (Koteksprodukt, Novi Sad) of domestic emulsifying agents (KSS-1, pH = 8,2 and KSS-2, pH = 7,4), and their application in processed cheese production, a new melting salts KSS-10 (pH = 9,5) and corrective salt KSS-3 (pH = 3) have been developed.

In industrial conditions, new emulsifying agents KSS-10 and KSS-3 have shown excellent effect in combination with other domestic melting salts giving good quality processed cheese desired pH value.

Uvod

Pored višestruke uloge koja primarno obuhvata peptizaciju proteina, vezivanje vode i emulgovanje mlečne masti, soli za topljenje imaju značajan uticaj na pH od čije vrednosti u znatnoj meri zavisi kvalitet i održivost topljenog sira (Carić i sur., 1984). Sastav sira za topljenje, tj. pH pripremljene smeše zajedno sa pH pripremljenog emulgatora formiraju pH finalnog proizvoda. Zbog variranja sastava sirovine u pojedinim pogonima, u tehnološkom procesu topljenja potrebno je često koristiti aktivne (osnovne) soli viših pH vrednosti i neaktivne, tzv. korektivne soli, ekstremnih pH vrednosti.

Postojeći domaći emulgatori KSS-1 i KSS-2 su osnovne soli, čije pH vrednosti iznose 8,2 i 7,4, respektivno. Često, zbog nedostatka potrebne sirovine (sira) različitog stepena zrenja, postoji potreba naših mlekarica za emulgatorima većeg intervala pH vrednosti. U cilju zadovoljenja tih potreba razvijene su na Tehnološkom fakultetu, u Zavodu za tehnologiju mleka u Novom Sadu, smeše soli: KSS-3 (korektivna, pH = 3) i KSS-10 (aktivna, pH = 9,5) koje je po datim normativima proizveo »Koteksprodukt«, Novi Sad. Prva istraživanja primene novih smeša u industrijskim uslovima izvršena su u pogonu mlekarice »Mleko-produkt«, Zrenjanin.

Metodi istraživanja

Pripremljene su dve serije smeše polaznog sira za topljenje različitog sastava. Topljenje je izvršeno u industrijskom uređaju firme Joseph Vögele A.G., Mannheim, Type PS 220 pri temperaturi topljenja 100 °C, u toku 8 minuta.

Smeša sira za istraživanje korektivne soli KSS-3 sadržavala je veći udeo zrelog sira od uobičajenog. Eksperimentalni uzorak je proizveden primenom domaćih soli KSS-1 i KSS-2 u odnosu 2 : 1 uz dodatak 10% korektivne soli KSS-3. Proizvedena su i dva kontrolna uzorka, uz primenu uvoznih emulgatora Solva 820 i Solva 740 u odnosu 2 : 1 i domaćih KSS-1 i KSS-2 u odnosu 2 : 1.

U sledećoj seriji smeša je pripremljena uz veće prisustvo nezrelih i svežih sireva. Eksperimentalni uzorci proizvedeni su primenom domaćih soli KSS-1 i KSS-2 u odnosu 2 : 1 uz dodatak 15 i 25% novog emulgatora KSS-10. U proizvodnji kontrolnih uzoraka korišćeni su domaći (KSS-1 : KSS-2 = 3 : 1) i uvozni emulgatori (Solva 820 : Solva 740 = 3 : 1).

Hemijski sastav proizvedenih topljenih sireva istražen je po Pravilniku (Sl. list SFRJ, 51/82), a obuhvatao je sledeće analize:

- suva materija, direktnom metodom, sušenjem na 105 °C (Sl. list SFRJ, 51/82),
- mlečna mast, po van Guliku (Sl. list SFRJ, 51/82),
- pH na pH metru Iskra, tip MA 5724.

Organoleptički kvalitet topljenih sireva ocenjen je nakon proizvodnje prema standardnim tabelama.

Mikrobiološka kontrola kvaliteta proizvedenih topljenih sireva izvršena je prema Pravilniku o uslovima u pogledu mikrobiološke ispravnosti kojima moraju odgovarati životne namirnice u prometu (Sl. list SFRJ, 45/83).

Rezultati i diskusija

Pri prikazu dobivenih rezultata u tablicama 1, 2 i 3 korišćene su sledeće oznake:

K_k — KSS-1 : KSS-2 = 2 : 1

K_3 — Solva 820 : Solva 740 = 2 : 1

$1_3, 2_3$ — KSS-1 : KSS-2 = 2 : 1 + 10⁰/₀ KSS-3

K_{10} — Solva 820 : Solva 740 = 3 : 1

1_{10} — KSS-1 : KSS-2 = 3 : 1

2_{10} — KSS-1 : KSS-2 = 2 : 1 + 15⁰/₀ KSS-10

3_{10} — KSS-1 : KSS-2 = 2 : 1 + 25⁰/₀ KSS-10

Hemijski sastav proizvedenih topljenih sireva primenom novo razvijenih soli prikazan je u tablici 1. Proizveden tričetvrt-masni topljeni sir za mazanje

Tablica 1. Hemijski sastav topljenih sireva proizvedenih u industrijskim uslovima sa dodatkom korektivnih soli KSS-3 i KSS-10

Table 1. Chemical Composition of Processed Cheese Produced in Industrial Scale With Addition of Emulsifying Agents KSS-3 and KSS-10

Komponenta (%) Component	K_k	K_3	Uzorak Sample		K_{10}	1_{10}	2_{10}	3_{10}
			1_3	2_3				
Suva materija Dry matter	39,76	37,26	38,33	39,62	38,63	38,48	39,49	39,38
Mast Fat	17,75	16,50	17,00	17,75	17,50	16,75	17,00	17,75
MM/SM	44,64	44,28	44,35	44,80	45,30	43,52	43,04	45,07
pH	5,60	5,8	5,7	5,65	5,65	5,65	5,65	5,70

Tablica 2. Organoleptička ocena topljenih sireva proizvedenih u industrijskim uslovima sa dodatkom korektivnih soli KSS-3 i KSS-10

Table 2. Results of Organoleptic Evaluation of Processed Cheeses Produced in Industrial Scale With Addition of Emulsifying Agents KSS-3 and KSS-10

Osobina Feature	K_k	K_3	Uzorak Sample		K_{10}	1_{10}	2_{10}	3_{10}
			1_3	2_3				
Spoljni izgled max 2 Appearance	1,86	1,88	1,90	1,90	1,94	1,96	1,96	1,96
Konzistencija max 6 Consistency	5,20	5,06	4,48	4,84	5,48	5,54	5,04	5,36
Miris max 2 Smell	1,82	1,84	1,80	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82
Ukus max 10 Taste	7,76	7,52	7,50	7,70	7,84	7,80	7,82	7,86
Ukupno max 20 Total	16,64	16,30	15,68	16,26	17,08	17,12	16,64	17,00

Tablica 3. Rezultati mikrobioloških istraživanja topljenih sireva proizvedenih u industrijskim uslovima sa dodatkom korektivnih soli KSS-3 i KSS-10

Table 3. Results of Microbiological Examination of Processed Cheese Produced in Industrial Scale With Addition of Emulsifying Agents KSS-3 and KSS-10

Uzorak Sample	Broj anaerobnih bakterija u 1 g Anaerob Bacteria Number in 1 g		Proteus u 0,1 g u 0,1 g	E. coli u 0,1 g u 0,1 g	Staphylococcus u 0,1 g	Sulforeduktivne Clostri. u 1 g Sulphoreductive	
K _k	Ø		Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
K ₃	Ø		Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
1 ₃	Ø		Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
2 ₃	Ø		Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
K ₁₀	3,0 × 10 ²		Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
1 ₁₀	30		Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
2 ₁₀	10		Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
3 ₁₀	1,2 × 10 ²		Ø	Ø	Ø	Ø	Ø

ne sme da sadrži manje od 36% suve materije i 35% masti u suvoj materiji (Sl. list SFRJ, 51/82). Svi uzorci ispunjavaju potrebne uslove po Pravilniku, dobivene vrednosti za suhu materiju kreću se od 39,76 do 37,26%, a za sadržaj MM/SM od 45,30 do 43,04%. Nastale razlike posledica su šaržnog načina proizvodnje. Prema podacima iz literature pH topljenih sireva, treba da se kreće u granicama od 5,4—5,8, sa optimalnom vrednosti od 5,6. Dobiveni rezultati pH vrednosti istraživanih sireva kreću se od 5,6—5,8, s tim što se idealno poklapaju kod uzoraka u kojima je primenjen emulgator KSS-10 (uzorci K_{10} , 1_{10} , 2_{10} —5,65).

U sledećoj tablici (tablici 2) prikazani su rezultati organoleptičke ocene istih sireva. Ako posmatramo prva četiri uzorka, u kojima je primenjena korektivna so KSS-3, najvišu ukupnu ocenu dobio je uzorak proizveden primenom domaćih soli KSS-1 i KSS-2 u odnosu 2 : 1 (K_k —16,64). Slični organoleptički kvalitet imali su uzorci K_3 i 2_2 (ukupna ocena 16,30 i 16,26). Uzorak 1_3 je dobio nešto nižu ukupnu ocenu zbog krte konzistencije. Topljeni sirevi proizvedeni uz primenu soli KSS-10 imali su podjednak kvalitet i nešto višu ukupnu ocenu (16,64—17,12), zbog bolje konzistencije u odnosu na prethodnu seriju. Ni kod jednog uzorka nisu zapaženi promena boje niti lepljenje za foliju, a svi su, uključujući i kontrolne, imali slabo izražen kiseo i gorak ukus.

Iz tablice 3 vidi se da svi uzorci u potpunosti odgovaraju Pravilniku o uslovima u pogledu mikrobiološke ispravnosti kojima moraju odgovarati životne namirnice u prometu (Sl. list SFRJ, 45/83).

Zaključak

Industrijska primena novo proizvedenih emulgatora KSS-3 i KSS-10 dala je dobre rezultate u proizvodnji topljenih sireva u smeši sa ranije razvijenim domaćim emulgatorima KSS-1 (pH = 8,2) i KSS-2 (pH = 7,4).

Variranjem sastava sirovine, uz korišćenje novo razvijenih soli, uspešno su proizvedeni topljeni sirevi dobrog kvaliteta i željene pH vrednosti.

Potreban odnos komercijalnih emulgatora u smeši za topljenje zavisi od kvaliteta i pH vrednosti sireva za topljenje i varira od pogona do pogona.

Literatura

CARIĆ, M., GAVARIĆ, D., MILANOVIĆ, S., KULIĆ, LJ., KOSOVAC, Z.: Ispitivanje mogućnosti supstitucije uvoznih aditiva domaćim u tehnološkom procesu proizvodnje sira, Elaborat, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1984.

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.