

UTJECAJ PRIMENE JESTIVIH GLICERIDNIH PREMAZA NA RANDMAN SIRA*

Prof. dr Marijana CARIĆ, Tehnološki fakultet, N. Sad, prof. dr Žarko VRBAŠKI, I. Jiljana KULIĆ, dipl. inž., mr Dragoljub GAVARIĆ, Ksenija VRANAC, dipl. hem., Prirodno-matematički fakultet, N. Sad, Živanko RADOVANČEV, dipl. inž., »Mlekoprodukt«, Zrenjanin

Sažetak

U savremenoj industriji prerade mleka u sir koriste se razni načini zaštite površine sira od plesni tokom zrenja. Skoro sva sredstva zaštite su uvozna ili su proizvedena na bazi uvoznih komponenata. Stoga je cilj ovog rada bio da se proizvede domaći jestivi premaz na bazi acetiliranog glicerida. Primena novo osvojenog preparata ispitana je u industrijskim uslovima. U toku 50 dana zrenja, praćen je hemijski sastav i utjecaj premaza na randman sira s različitim vrstama premaza (acetilirani gliceridni premaz, plastični premazi i sir bez premaza).

Uvod

Proizvodnja sira u mnogim zemljama zauzima značajno mesto u industriji prerade mleka, kako po količini tako i po asortimanu. U tehnološkom procesu proizvodnje sira tokom zrenja, pod povoljnim uslovima temperature i vlažnosti, na površini sira moguć je rast štetnih plesni. U cilju sprečavanja njihovog rasta koriste se razni načini zaštite: pakovanje u PVC foliju pod vakuumom, premazivanje raznim plastičnim premazima, voskom, parafinom i dr. Sama tehnika nanošenja preparata može biti različita. Najčešće se koristi ručno premazivanje površine sira, zatim potapanje, a postoje i automatizovane linije za premazivanje sireva plastičnim premazima. Osobine koje mora da zadovolji premaz su: optimalna debljina, mehanička otpornost i adhezivnost. Pored toga, plastični premazi sadrže i odgovarajući fungicid. U ovu svrhu najčešće se koristi pimaricin. L u c k i saradnici (4) su ispitivali rast plesni kod sireva koji su potapani u vodenu suspenziju koja je sadržavala 0,1, 0,2 i 0,5% pimaricina, zatim kod sireva koji su zaštićeni plastičnom emulzijom uz dodatak 0,05 ili 0,10% pimaricina ili 10% K-sorbata. Bolji rezultat je pokazao tretman plastičnom emulzijom koji je znatno smanjio razvoj plesni nakon 6 meseci.

U literaturi se navode najviše podaci o proizvodnji i primeni plastičnih premaza za zaštitu površine sira kao i njihovom utjecaju na reološka i organoleptička svojstva i randman sira.

Prema holandskom patentu nepromenjen izgled i dimenzije sira se mogu postići nanošenjem sloja parafina na površinu sira, pa zatim umatanjem u termoskupljajući film koji se sastoji od polipropilena, polietilena i polivinilhlorida (2).

* Referat održan na XXIII Seminaru za mljekarsku industriju, Zagreb, 1985.

U moskovskom Tehnološkom institutu proizveden je premaz za sir baziran na vodenoj disperziji PVC/PVDC i butil gumi (7).

T o d o r i ć R. je utvrdila da su sirevi tretirani plastičnim premazom gubili manje u težini za oko 1,69% u odnosu na sireve bez premaza (8).

Sva istraživanja sa primenom plastičnih premaza su dala dosta dobre rezultate. Njihov nedostatak je što nisu jestivi i što se mogu nabaviti pretežno na inostranom tržištu po dosta visokoj ceni.

Ruski autori su ispitivali pogodnost primene pet različitih vrsta materijala (Krehalon, ko-ekstrudirani film PAD-PE, celofan PT, vosak i acitilirani monoglicerid) za premazivanje dimljenog sira. Kao najbolji premaz pokazao se acitilirani monoglicerid, kako u pogledu organoleptičkih osobina, tako i u pogledu cene (3).

Cilj našeg rada je proizvodnja jestivog acetiliranog gliceridnog premaza koji bi uspešno zamenio uvozne plastične premaze za sireve. Podešavanjem hemijskog sastava mogu se postići željene fizičko-hemijske karakteristike acetiliranog glicerida (toprivost, elastičnost i dr.) koje treba da ima kvalitetni premaz za sireve.

Metodika istraživanja

Na osnovu prethodnih ispitivanja proizveden je domaći jestivi premaz na bazi acetiliranog glicerida.

Industrijska ispitivanja primene novo osvojenog preparata obavljena su u mlekari »Mlekoprodukt«, Zrenjanin, u tehnološkom procesu proizvodnje sira trapista.

Sirevi za ispitivanje proizvedeni su po uobičajenoj tehnologiji. Za premazivanje sireva korišćeni su, pored premaza na bazi acetiliranog glicerida, plastični premazi: »Mowilith« (domaći) i AGD (uvozni). Kao kontrolni uzorak služio je sir bez zaštite kore. Hemijske analize proizvedenih sireva sa premazom i kontrola težine vršene su nakon 10, 20, 30, 40 i 50 dana zrenja, a kontrolnog sira nakon proizvodnje i 50 dana zrenja. Hemijska ispitivanja obuhvatila su sledeće analize:

- suva materija, direktnom metodom, sušenjem na 105 °C (5);
- mlečna mast, po van G u l i k-u (5);
- pepeo, žarenjem na 550 °C (5);
- ukupni proteini, makrometodom po K j e l d a h l-u (1);
- kiselost po T h ö r n e r-u (5);
- pH na pehametru ISKRA, tip MA 5724.

Pracenjem težine izračunat je stepen smanjenja težine sireva zaštićenih različitim vrstama premaza u toku zrenja, u odnosu na početnu težinu. Dobijeni pokazatelj ukazuje na ekonomičnost proizvodnje.

Rezultati i diskusija

Sadržaj suve materije sira zavisi od tehnološkog procesa proizvodnje. Stalnim smanjenjem vode povećava se sadržaj suve materije, što je od velikog značaja za tok biohemijskih procesa u toku zrenja. Ove promene mogu biti neujednačene čak i kod istih vrsta sireva. Promene suve materije sira, sa i bez premaza po ispitivanim periodima, tj. svakih 10 dana prikazani su u tablici 1.

Tablica 1. Promene suve materije (%) sira sa različitim vrstama premaza u toku zrenja
Table 1. Dry matter changes of cheeses (%) coated with different kinds of coating material during ripening

Period zrenja (dana) Period of ripening (days)	Vrsta premaza — Coating material				
	Bez premaza Without coating	Acetilirani glicerid Acetylated gliceride		Plastični Plastic	
		I	II	III	IV
0	59,31	—	—	—	—
10	—	60,37	58,67	60,32	59,78
20	—	60,41	58,93	60,58	63,06
30	—	59,50	59,06	62,33	62,93
40	—	59,27	59,27	62,07	64,59
50	65,62	59,95	59,30	64,77	65,84

Dobijene vrednosti koje se kreću od 58,67—65,84% su, što se gornje granice tiče, nešto iznad literaturnih pokazatelja (52,09—32,85%) (6), a što je nastalo kao posledica načina proizvodnje. Sadržaj suve materije ispitivanih sireva je u stalnom porastu, što se i očekivalo, osim suve materije sireva koji su zaštićeni acetiliranim gliceridnim premazom I, gde je promena suve materije u toku zrenja neznatna. Značajno je napomenuti da je, praćenjem težine sireva, kod svih uzoraka došlo do konstantnog smanjenja težine u toku zrenja. Kao što se iz tablice vidi, sadržaj suve materije sira bez premaza je nakon 50 dana porastao za 6,31%. Uspoređujući sireve sa ispitivanim premazima može se uočiti najveći porast suve materije sira sa plastičnim uvoznim premazom IV (6,06%), nešto manji sa plastičnim domaćim premazom III (4,45%), a najmanji sa acetiliranim gliceridnim premazom II (0,63%). Navedena konstatacija je značajna jer sadržaj vode utječe na tok razgradnje proteina u toku zrenja, na reološke i organoleptičke osobine kao i na randman sira.

Najznačajnijim promenama u toku zrenja izloženi su proteini sira, te su glavni pokazatelji ovog procesa sadržaj ukupnih proteina i produkti njihove razgradnje. Promene sadržaja ukupnih proteina ispitivanih sireva prikazani su u tablici 2. Dobijeni rezultati pokazuju da tokom zrenja dolazi do povećanja

Tablica 2. Promene sadržaja proteina (%) sira sa različitim vrstama premaza u toku zrenja

Table 2. Protein content changes of cheeses (%) coated with different kinds of coating material during ripening

Period zrenja (dana) Period of ripening (days)	Vrsta premaza — Coating material				
	Bez premaza Without coating	Acetilirani glicerid Acetylated gliceride		Plastični Plastic	
		I	II	III	IV
0	22,69	—	—	—	—
10	—	26,34	25,55	25,00	24,92
20	—	26,26	23,35	26,26	27,73
30	—	26,50	26,18	26,71	26,62
40	—	27,33	25,59	26,79	27,82
50	27,91	26,53	25,99	27,32	27,69

Tablica 3. Promene sadržaja masti (%) sira sa različitim vrstama premaza u toku zrenja
 Table 3. Milk fat content changes of cheeses (%) coated with different kinds of coating during ripening

Period zrenja (dana)	Vrsta premaza — Coating material											
	Bez premaza Without coating		Acetilirani glicerid Acetylated glyceride				Plastični Plastic					
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Period of ripening (days)	u siru in cheese	u SM in DM	u siru in cheese	u SM in DM	u siru in cheese	u SM in DM	u siru in cheese	u SM in DM	u siru in cheese	u SM in DM	u siru in cheese	u SM in DM
0	27,50	46,36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	27,55	45,63	—	27,50	46,87	27,55	—	45,67	29,00	48,51
20	—	—	27,00	44,69	28,50	28,50	48,36	28,00	28,00	46,22	28,50	45,19
30	—	—	28,00	47,05	28,00	28,00	47,41	29,50	29,50	47,33	28,80	45,76
40	—	—	27,45	46,31	28,00	28,00	47,24	30,05	30,05	48,41	30,05	46,52
50	29,80	45,41	28,50	47,53	28,60	28,60	48,23	30,50	30,50	47,09	30,60	46,47

koncentracije ukupnih proteina u odnosu na početne količine kod sireva sa plastičnim premazima, dok je kod ostalih sireva ovaj porast neznatan. Ovo se i očekivalo obzirom na sadržaj suve materije i tendenciju njenog porasta (tablica 1).

Mlečna mast je najmanje izložena promenama u toku zrenja. Rezultati određivanja mlečne masti u eksperimentalnim sirevima prikazani su u tablici 3. Iz dobijenih podataka se vidi da je sadržaj masti u sirevima koji su zaštićeni acetiliranim gliceridnim premazima u toku zrenja bez većih promena, dok je kod sireva sa plastičnim premazima u stalnom porastu. Zbog promena suve materije sireva, realniji uvid daje sadržaj mlečne masti u suvoj materiji.

Razlike koje se uočavaju od uzorka do uzorka su pre svega posledica šaržnog načina proizvodnje i neravnomerne raspodele mlečne masti.

U sledećoj tablici (tablica 4) prikazane su promene sadržaja pepela sira s ispitivanim premazima. Kao što se vidi sadržaj pepela se kretao od 4,70 do 5,79%. Zabeležena su variranja uz neznatan porast sadržaja pepela u toku zrenja kod većine sireva što se može objasniti neravnomernom difuzijom NaCl sa površine ka unutrašnjosti sira .

Tablica 4. Promene sadržaja pepela (%) sira sa različitim vrstama premaza u toku zrenja

Table 4. Ash content changes of cheeses (%) coated with different kinds of coating material during ripening

Period zrenja (dana)	Vrsta premaza — Coating material				
	Bez premaza Without coating	Acetilirani glicerid Acetylated gliceride		Plastični Plastic	
Period of ripening (days)		I	II	III	IV
0	5,22	—	—	—	—
10	—	5,41	4,84	5,01	4,78
20	—	5,21	4,97	5,49	5,79
30	—	4,70	4,80	5,23	5,28
40	—	5,10	5,07	5,54	5,31
50	5,51	4,89	4,96	5,67	5,70

Rezultati ispitivanja titracione kiselosti i aktivne kiselosti, tj. pH sireva, prikazani su u tablici 5. Posmatrajući dobijene vrednosti može se konstatovati da je početna kiselost sireva dosta visoka i skoro identična u sve četiri serije, a kreće se od 198—201 °T. U toku zrenja došlo je do malog variranja titracione kiselosti, s tim što su maksimalne vrednosti kod svih sireva dobijene nakon 40 dana zrenja. Bitne razlike u dinamici kiselosti između primenjenih premaza nisu zapažene.

Posmatrajući pH vrednosti može se zaključiti da ovaj parametar raste kod sireva s različitim premazima u toku prvih 30 dana zrenja. Nakon toga, pH opada i po svojoj vrednosti se približava početnoj (5,4—5,6).

Tablica 5. Promene kiselosti ($^{\circ}T$) i pH sira sa različitim vrstama premaza u toku zrenja
 Table 5. Acidity ($^{\circ}T$) and pH changes of cheeses, coated with different kinds of coating during ripening

Period zrenja (dana) Period of ripening (days)	Vrsta premaza — Coating material											
	Bez premaza Without coating		I		II		III		IV			
	kiselost Acidity	pH	kiselost Acidity	pH	kiselost Acidity	pH	kiselost Acidity	pH	kiselost Acidity	pH	kiselost Acidity	
0	175	6,12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	—	—	198	5,50	198	5,40	200	5,40	201	5,40	201	5,45
20	—	—	168	5,90	161	5,82	168	5,80	164	5,80	164	5,82
30	—	—	207	6,12	187	6,10	191	6,09	167	6,09	167	6,12
40	—	—	203	5,50	200	5,50	209	5,40	202	5,40	202	5,55
50	189	5,5	190	5,50	197	5,60	206	5,50	182	5,50	182	5,40

Kiselost sireva nastaje prvenstveno kao rezultat mikrobiološke aktivnosti koja zavisi od velikog broja faktora koji na taj način određuju i intezitet razgradnje proteina, i tok zrenja.

Praćenjem težine sireva u toku zrenja izračunato je njihovo smanjenje težine, a dobijeni rezultati prikazani su u tablici 6. Kao što se iz tablice vidi u

Tablica 6. Smanjenje težine sira (%) sa različitim vrstama premaza u toku zrenja
Table 6. Average weight losses of cheeses (%), coated with different kinds of coating material, during ripening

Period zrenja (dana)	Vrsta premaza — Coating material					
	Bez premaza Without coating	Acetilirani glicerid Acetylated gliceride		Plastični Plastic		
		I	II	III	IV	
10	4,21	1,35	0,37	4,12	4,13	
20	6,31	1,64	0,49	6,18	6,13	
30	9,15	2,09	0,60	8,77	8,83	
40	10,95	2,42	0,77	10,11	9,89	
50	12,62	3,04	0,94	12,00	12,02	

svih pet ispitivanih grupa sireva došlo je do smanjenja težine u toku zrenja. Na kraju ispitivanog perioda zanemarivi gubitak težine imali su sirevi zaštićeni acetiliranim gliceridnim premazom II (0,94%). Gubitak težine od 12% javio se kod plastificiranih sireva i 12,62% kod kontrolnog uzorka. Iz ovog proizilazi da acetilirani gliceridni premazi imaju izuzetno dobar utjecaj na randman sira, dok plastični premazi ne pokazuju značajnu razliku u smanjenju težine u odnosu na uzorak bez premaza.

Zaključak

U laboratorijskim uslovima uspešno je proizveden domaći jestivi gliceridni premaz za sireve, a njegova primena ispitana je u industrijskim uslovima. Praćenjem hemijskog sastava sireva koji su zaštićeni acetiliranim gliceridnim premazom, plastičnim uvoznim i domaćim premazom i sira bez premaza, nisu zapažene bitne razlike između primenjenih premaza.

Rezultati detaljnog praćenja promena proteinskih komponenata tokom zrenja sireva zaštićenih navedenim premazima biće posebno publikovani.

Konstatovano je da proizvedeni acetilirani gliceridni premazi imaju izuzetno dobar utjecaj na randman sira, dok je smanjenje težine plastificiranih sireva skoro identično sa smanjenjem težine sira bez premaza.

Na bazi navedenih pozitivnih rezultata planira se dalji rad na korekciji fizičko-hemijskih karakteristika proizvedenog acetiliranog gliceridnog premaza u narednom periodu.

Summary

In modern technology different ways of cheese surface protection from moulds growth, during cheese ripening are used.

All coating materials used in Yugoslavia are imported or produced on the basis of imported components. The aim of this work was to produce acetomono-

glyceride coating from domestic components. The influence of coating material on chemical composition and yield of examined and control cheeses, during 50 days of ripening in industrial conditions, are investigated.

Literatura

- AOAC: Official Methods of Analysis, 12th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC., 1975.
- Friesche Cooperatieve Zuivel-Export Vereeniging (1976): **Netherlands Patent Application**, 7, 413 771.
- JUKUBIKOVA, M. (1978): Výskum úpravy a belenia parených syrov. In Zborník Prác Výskumneho Ustavu Mliekárskoho v Žiline za roky 1975—1976, 147—153.
- LÜCK, H., CHEESEMAN, C. E. (1978): **South African Journal of Dairy Technology**, 10, 143—146.
- PEJIĆ, O., ĐORĐEVIĆ, J. (1972): Mlekarski praktikum, Naučna knjiga, Beograd.
- SABADOŠ, D., RAJŠIĆ, B. (1980): **Mljekarstvo**, 30, 291—297.
- TARASOVA, N. A., SUEZHKO, A. G., DONTSOVA, E. P., VENEDIKTOVA, L. V. (1978): **Voprosy Pitaniya**, 3, 72—74.
- TODORIĆ, R. (1976): Uticaj plastičnih premaza na promene belančevina novosadskog sira u toku zrenja, Magistarski rad. Tehnološki fakultet, Novi Sad.