

# IZUČAVANJE UTICAJA NAČINA PAKOVANJA NA KVALITET SIRA\*

Natalija DOZET, Marko STANIŠIĆ, Sonja SUMENIĆ i T. JURISIĆ  
Zavod za mljekarstvo, Poljoprivredni fakultet, Sarajevo

Pakovanje sira je posljednja faza u procesu proizvodnje i zahtijeva posebno izučavanje za svaku vrstu sira, kako bi se sačuvao kvalitet pri skladištenju, transportu i maloprodaji. Metode realizacije prodaje na širokom području trgovinske mreže, naročito samoposluge traže da se specifično riješe ovi problemi.

Savremena sirarska industrija mora potrošaču ponuditi sir u obliku koji odgovara ukusu i želji kupaca. Uz ove osobine pakovanje mora zadovoljiti norme da očuva vlagu u siru, da obezbijedi pravilno održanje kriške, da sačuva sir od vanjskih uticaja, da omogući laganiji transport i da odgovara uslovima prodaje.

Sirevi po obliku, tvrdoći i ostalim svojstvima su raznovrsni te pakovanje svake grupe sireva traži posebno ispitivanje oblika i načina pakovanja. Pakovanje sira za tržište je postao važan metod u prodaji sira i zahtijeva posebno izučavanje. Tradicionalan način pakovanja na mjestu proizvodnje, danas ne odgovara savremenoj trgovini i postavlja se specifičan problem pakovanja sireva za trgovačku mrežu. U tu svrhu sirevi se režu na komade ili se odvajaju kriške i pakuju u razne plastične filmove. Sa gledišta održavanja kvaliteta pakovanog sira kao osnovni zahtjev je sprečavanje razvijanja plijesni na površini kriške. Uz to se javljaju i drugi problemi kao uticaj svjetla u otvorenim frižiderima, promjene mirisa i okusa sira.

Sagledavši složenost i vrijednost problema, mnogi naučnici su prišli njegovom rješavanju. Od većeg broja autora koji su se bavili ispitivanjem pakovanja sira u razne omotače, vrijedno je istaći radove **Taylor B. W.** i saradnika (1), **Tsantilis C. V.** i **Kosikowski F. V.** (2) i kolektiv autora (3) koji su ispitivali i ocijenili savremene načine pakovanja mlječnih proizvoda. Niz naučnika među kojima **Riemersma J. C.** (4), **Robertson P. S.** i **Rysonth R.** (5), **Morris T. A.** i **McKenzie I. J.** (6), **Birkkjaer** (7), su radili na pakovanju proizvoda u plastičnu ambalažu.

Na izučavanju premaza za sir i jednoj vrsti omatanja proizvoda radio je **Baković D.** (8). Na području pakovanja travničkog sira je radila **Dozet N.** (9, 10), a na pakovanju kajmaka u vakuum kesice radili su **Dozet N.**, **Stanišić M.** i **Sumenić S.** (11).

## Materijal i metod rada

Oglede smo vršili na travničkom siru, koji pripada grupi bijelih mekih sireva koji zru u salamuri. Sir na kome smo vršili oglede izrađen je autohtono na planini Vlašić. Na planini, sir je bio složen u kačice, gdje je čuvan u salamuri i pod pritiskom, što odgovara tehnologiji čuvanja i zrenja travničkog

\*Rad je referisan na III Jugoslovenskom kongresu o prehrani, Ljubljana, 6—8. juna 1973.

sira. Sir je donesen sa planine i na njemu su vršeni ogledi sa pakovanjem u manju savremenu ambalažu.

Pakovanje sira je bilo u kesicama polietilen — XZY/PE i u poliamid-poli- etilen PA/PE, pod vakuumom pritiska od 65—75 Hg. Pakovanje je vršeno u pogonu UPI-Industrije mesa — Sarajevo.

U ogledu smo imali dvije grupe sira. Prva grupa (I) je bio mladi sir proiz- veden u junu mjesecu, a druga grupa (II) je sir uzet u septembru mjesecu na planini Vlašić.

Oglede na praćenju kvaliteta sira pakovanog u kesicama smo vršili na slijedećim temperaturama i podijelili smo ogled u tri grupe:

ogled A — temperatura čuvanja od —1 do 11°C

ogled B — temperatura čuvanja od 11 do 18°C

ogled C — temperature čuvanja od 18 do 24°C

Dužina čuvanja sira u I grupi je bila 10, 20, 56 i 95 dana nakon pakovanja u vakuum kesice. U grupi II pratili smo kvalitet sira poslije 12, 22, 33, 69 dana nakon pakovanja sira.

Ispitivanja smo dalje vršili sa drugom vrstom ambalaže, a takođe na trav- ničkom siru. Ovu grupu ogleda smo obilježili sa III, a ogled sa D. Ogled pako- vanja na podlošku i sa refraktibilnim filmom u vakuumu (a) smo poredili sa pakovanjem na podlošku sa celofanskim ovojem i bez vakuuma (b). Paralelno su bili pakovani sirevi u plastičnim PVC-kesicama (c) u vakuumu. Pakovanje sira (b) i jedan uzorak (c) je vršeno 27. oktobra 1972. god, a analize su vršene poslije 30 dana; uzorci su čuvani na sobnoj temperaturi (18—20°C). Uzorci (a) i ostali uzorci (c) su čuvani u uslovima hladnjače oko 0°C i niže.

Hemijska i organoleptička ocjena sira je izvršena prvo na kontrolnim uzorcima prije pakovanja, a kasnije smo analizirali sir poslije svakog otvaranja. Izvršena je analiza sira na osnovne komponente, standardnim metodama.

### Rezultati ogleda i diskusija

Izučavanje pakovanja travničkog sira i svih sireva koji zru i čuvaju se u salamuri i pod pritiskom je posebno pitanje i traži specifična rješenja. Sir

#### Analize kontrolnih sireva

Tabela 1

	Grupa I	Grupa II
% vlage	51,60	49,40
% masti	26,00	25,25
% masti u suhoj materiji	53,72	49,90
% mlječne kiseline	1,073	0,999
% soli (NaCl)	1,989	2,942
% ukupnih bjelančevina	18,293	20,300
% rastvorljivih bjelančevina	2,529	3,066
$R \times 100$	13,82	15,10
C		
% pepela	3,309	4,795
% kalcija	0,27159	0,46725
% fosfora	0,23458	0,34165
pH sira	—	5,25

## OGLED A

I

Dužina čuvanja	% vlage	% masti	% masti u suhoj materiji	% mliječne kiseline	pH sirca	pH surutke	% soli (NaCl)	% ukupnih bjelančevina	% rastvorljivih bjelančevina	$R \times 100$	% pepela	% kalcija	% fosfora	količina surutke u ml	azot. materija
10 dana	49,70	28,75	57,16	1,507	4,60	—	1,424	18,605	3,886	20,89	3,422	0,23765	0,34285	—	—
20 dana	50,40	26,25	52,92	1,548	4,50	—	1,424	19,432	3,19	16,00	3,370	0,39020	0,30433	—	—
56 dana	47,55	29,50	56,24	1,300	4,70	—	1,817	19,934	3,320	16,66	2,829	0,31674	0,34713	—	—
56 dana	49,40	29,50	58,30	1,380	4,90	—	2,129	18,563	3,541	19,50	2,975	0,38778	0,31352	—	—
56 dana	47,50	29,50	56,19	1,160	4,80	—	2,379	20,399	2,878	14,11	3,276	0,36426	0,28041	—	—
56 dana	54,60	22,75	50,11	1,520	4,85	4,70	1,317	19,050	2,878	15,11	3,867	0,43559	0,31531	12	—
56 dana	51,80	25,00	51,86	1,640	4,95	4,80	2,754	19,432	3,320	17,08	3,778	0,34043	0,35387	14	—
56 dana	48,20	28,50	55,02	1,300	4,70	—	2,502	19,605	3,320	16,93	3,315	0,37213	0,29740	—	—
95 dana	48,10	31,25	60,21	1,143	4,30	—	2,193	17,245	5,248	30,43	3,307	0,38036	0,28593	—	0,07224
95 dana	47,00	32,25	60,85	1,306	4,35	—	1,837	18,163	4,156	22,88	3,219	0,37208	0,29612	—	0,01176
95 dana	49,20	30,50	60,04	1,524	4,30	—	2,370	17,683	5,029	28,40	3,073	0,37256	0,26547	—	0,07224
prosjeck	49,40	28,52	56,26	1,3934	4,63	—	2,013	18,883	3,700	19,82	3,312	0,36089	0,30930	—	—
min.	47,00	22,75	50,11	1,143	4,30	—	1,317	17,245	2,878	14,11	2,829	0,23765	0,26547	—	—
max.	54,60	32,25	60,85	1,640	4,95	—	2,754	20,399	5,248	30,43	3,867	0,43559	0,35387	—	—

II

12 dana	50,00	25,25	50,50	1,019	4,90	—	3,793	20,300	3,285	16,18	4,538	0,59378	0,30713	—	—
22 dana	49,50	30,75	60,89	1,071	4,60	—	3,199	14,193	3,285	23,14	5,195	0,45929	0,31478	—	—
33 dana	50,00	25,75	51,50	1,125	4,50	—	3,082	19,427	3,939	20,28	4,998	0,45126	0,42571	—	—
69 dana	47,40	27,00	51,33	1,278	4,50	—	4,310	19,706	4,211	23,84	6,021	0,41617	0,27645	—	—
69 dana	47,60	26,00	49,14	1,202	4,40	—	3,660	19,164	5,457	28,48	6,928	0,41205	0,28095	—	—
95 dana	51,60	24,00	49,38	0,992	4,60	—	3,360	19,164	5,207	27,17	4,397	0,41221	0,28176	—	—
prosjeck	49,35	26,46	52,12	1,115	4,58	—	3,567	18,659	4,564	23,17	5,346	0,45746	0,31446	—	—
min.	47,40	24,00	49,14	0,992	4,40	—	3,082	14,193	3,285	16,18	4,397	0,41205	0,27645	—	—
max.	51,60	30,75	60,89	1,278	4,90	—	4,310	20,300	5,457	28,48	6,928	0,59378	0,42571	—	—

Tabela 3

## OGLED B

I		OGLED B													
Dani čuvanja		% vlage	% masti	% masti u suhoj materiji	% mlječne kiseline	pH sira	pH surutke	% soli (NaCl)	% ukupnih bjelančevina	% rastvorljivih bjelančevina	$R \times 100$ C	% pepela	% kalcija	% fosfora	količina surutke u ml
10 dana	47,10	31,50	59,55	1,507	4,35	4,30	1,088	18,605	3,320	17,84	3,188	0,43276	0,25552	9	
20 dana	45,60	31,50	57,92	1,589	4,75	4,65	1,020	19,432	3,541	18,22	3,011	0,33073	0,38765	19	
20 dana	44,10	32,00	59,37	1,631	4,60	4,40	0,817	20,155	3,320	16,47	2,935	0,29684	0,41034	23	
56 dana	42,40	35,00	60,76	1,318	4,80	5,10	1,567	20,055	4,649	23,18	3,136	0,37988	0,33501	29	
56 dana	42,70	35,00	61,08	1,360	4,95	5,00	2,129	18,826	4,970	25,87	2,957	0,39554	0,37405	17	
56 dana	47,20	29,50	55,68	1,380	4,75	5,10	2,317	20,099	3,765	18,73	3,666	0,44335	0,36812	73	
prosjek min.	44,85	32,42	59,06	1,464	4,70	4,77	1,490	19,529	3,911	20,05	3,149	0,37985	0,35478		
max.	42,40	29,50	55,68	1,318	4,35	4,30	0,817	18,605	3,320	16,47	2,935	0,29684	0,25552		
	47,20	35,00	61,08	1,631	4,95	5,10	2,317	20,155	4,870	25,87	3,666	0,44335	0,41034		
II															
12 dana	48,40	25,50	49,42	1,159	4,80	—	3,793	21,173	3,501	16,54	5,006	0,57241	0,28834		
22 dana	46,20	31,75	59,01	1,361	4,50	4,50	2,607	16,810	3,501	20,83	5,177	0,45934	0,30057		
33 dana	49,10	27,25	53,53	1,270	4,45	4,45	2,962	18,556	3,720	20,05	4,860	0,48334	0,49118		
69 dana	46,70	29,00	54,41	1,270	4,40	4,40	3,480	19,706	4,156	20,36	4,840	0,39571	0,29526		
69 dana	45,10	30,50	56,01	1,179	4,45	4,40	3,830	19,164	4,156	21,09	5,589	0,43573	0,31728		
95 dana	48,80	26,50	51,27	1,068	4,60	4,40	3,300	19,909	4,211	21,15	4,548	0,45919	0,32176		
prosjek min.	47,38	28,42	53,94	1,551	4,53	4,43	3,329	19,220	3,874	20,00	5,003	0,46762	0,33573		
max.	49,10	31,75	59,01	1,361	4,80	4,50	2,607	16,810	3,501	16,54	4,548	0,39571	0,28834		
	49,10	31,75	59,01	1,361	4,80	4,50	3,830	21,173	4,211	21,15	5,589	0,57241	0,49118		

izvađen iz autohtone ambalaže, da bi se očuvao duže vrijeme, mora biti u anaerobnim uslovima i pod pritiskom. Ispitujući ovaj problem u ranijim ogle-  
dima (9, 10) čuvali smo i pakovali sir u staklenkama, limenkama i vršili para-  
finiranje. Ovi ogledi su nam pokazali da limenke mogu dobro služiti za duže  
čuvanje sira, dok ostali oblici pakovanja nisu odgovarali postavljenim zahtje-  
vima. U svojim istraživanjima na pakovanju travničkog sira, tražili smo rje-  
šenja u plastičnoj ambalaži koja je laganija, jeftinija i bolje odgovara pakovanju  
manjih količina sira.

Prije pakovanja sira u kesice kod obadvije grupe, ispitali smo kvalitet  
sira i prikazali u tabeli 1.

Prema izvršenim analizama se vidi da je kvalitet sira bio veoma dobar, sa  
visokim procentom masti u suhoj materiji, bjelančevinama i drugim kompo-  
nentama sira. Organoleptički ocijenjen sir je bio prvoklasnog ukusa i mirisa,  
tipičan za ovu vrstu proizvoda.

Rezultati koje smo postigli pakovanjem sira u plastične kesice i dužina  
čuvanja na raznim temperaturama su prikazani u slijedećim tabelama.

Oglede izvršene na niskim temperaturama ( $-1$  do  $11^{\circ}\text{C}$ ) smo pratili hemij-  
skim i organoleptičkim pokazateljima. Analiza sira je pokazala da se sastav  
sira na osnovu hemijskih pokazatelja nije bitno mijenjao, te je vlaga u prosjeku  
bila  $49,40\%$  i  $49,35\%$ , a mast u suhoj materiji  $56,26$  i  $52,12\%$ . Mast je nešto  
povećana dok se procenat ukupnih bjelančevina nije bitno mijenjao. Interes-  
antno je napomenuti da je procenat rastvorljivih bjelančevina viši, što govori  
da se proces zrenja i dalje odvijao. Kiselost sira je takođe rasla, što uz rastvor-  
ljive bjelančevine ukazuje na dalje procese u siru, naročito kod stajanja u  
periodu od 95 dana.

Kod oglada A, grupe I, sirevi koji su čuvani 95 dana, dva su imala izrazito  
visok procenat amonijačnog azota, što govori o raspadanju bjelančevina.

Kod prvog otvaranja kesica poslije 10 dana bolje rezultate su pokazali  
sirevi pakovani pod pritiskom od 72 Hg.

Organoleptička ocjena sireva oglada A-grupe I sireva poslije 10 i 20 dana  
nije pokazala nikakvih vidljivih promjena, konzistencija je bila dobra, sir  
čvrst, bez omekšavanja sirnog tijesta, iako u kesicama nije bilo salamure.  
Poslije 56 dana čuvanja sira pojavila se veća kiselost sira mada ostala svojstva  
nisu bila promijenjena. Promatranje kvaliteta i svojstava sira poslije 95 dana  
čuvanja nam je pokazalo, da je to suviše dug period čuvanja sira koji nije  
dovoljno zreo, te se pojavila sluzavost, gorak ukus, kiseo miris, a konzistencija  
je bila mazava. Ocjenjivanje uzoraka grupe II je pokazalo da čuvanje sira od  
12 do 95 dana kada smo vršili naša ispitivanja sir je bio dobar, osim sireva sa  
95 dana, gdje se pojavila veća kiselost koja je smetala ukusu sira. Sirevi grupe  
II su pokazali bolje rezultate, jer smo za sirovinu kod pakovanja imali zreliji  
sir sa već karakterističnim oformljenim svojstvima travničkog sira.

Ogled B je karakterisao čuvanje sira na temperaturi od  $11$  do  $18^{\circ}\text{C}$ . Vlaga  
je snižena  $44,85$  i  $47,38\%$ , a povećana je mast u suhoj materiji  $59,06$  i  $53,94\%$ .  
Ukupne bjelančevine u prosjeku nemaju velikih promjena, dok su rastvorljive  
bjelančevine povećane na  $3,911$  i  $3,874\%$ . Kiselost sira je visoka  $1,464$  i  $1,551\%$   
i nije tipična za zreo travnički sir. Kod sireva čuvanih na višim temperaturama  
izlučuje se surutka. Surutku smo takođe ispitivali praćenjem pH vrijednosti,  
koje su nešto više od sira, ali prate vrijednosti koje se pojavljuju u siru.

Na temperaturama ovoga oglada sir se može držati bez većih promjena do  
20 dana. Izdvajanje surutke počinje već poslije 2—3 dana. Kiselost se sa pro-

Tabela 4

OGLED C

I		OGLED C													
Dani čuvanja		% vlage	% masti	% masti u suhoj materiji	% mlječne kiseline	pH sira	pH surutke	% soli (NaCl)	% ukupnih bjelančevina	% rastvorljivih bjelančevina	$\frac{R \times 100}{C}$	% pepela	% kalcija	% fosfora	količina surutke u ml
10 dana	45,90	31,50	58,23	1,569	4,55	4,20	1,291	19,432	3,765	19,37	3,202	0,33923	0,31291	15	
10 dana	44,40	32,25	58,00	1,527	4,30	4,35	0,953	19,934	3,541	17,76	3,035	0,40705	0,30554	19	
20 dana	42,85	32,75	57,11	1,610	4,65	4,60	1,155	20,599	3,886	18,86	2,983	0,36539	0,31914	20	
56 dana	43,65	32,00	56,78	1,400	4,90	5,00	1,255	20,878	4,870	23,33	3,168	0,45912	0,38530	17	
prosjeak min.	43,70	32,13	57,53	1,526	4,60	4,54	1,163	20,821	4,013	19,83	3,097	0,39270	0,33072		
max.	42,85	31,50	56,78	1,400	4,30	4,20	0,953	19,432	3,541	17,76	2,983	0,33923	0,30554		
	45,90	32,75	58,23	1,610	4,90	5,00	1,291	20,878	4,870	23,33	3,202	0,45912	0,38530		
II															
12 dana	49,30	25,50	50,29	1,019	4,50	4,40	2,504	20,088	3,285	16,35	4,356	0,58593	0,27753		
22 dana	43,20	26,75	49,09	1,198	4,40	4,40	2,668	25,318	3,501	13,83	4,519	0,41784	0,32251		
33 dana	42,50	30,50	53,04	1,179	4,40	4,35	2,968	22,265	4,156	18,67	5,046	0,43544	0,58674		
69 dana	42,70	32,00	55,72	0,324	4,95	4,85	3,360	20,409	5,207	23,50	5,128	0,53898	0,38865		
69 dana	42,00	32,00	55,17	0,363	4,65	4,50	3,360	22,154	6,203	28,64	4,760	0,49081	0,39831		
95 dana	46,20	28,50	52,51	0,286	4,65	4,70	2,540	20,657	6,203	30,03	4,218	0,39616	0,34564		
prosjeak min.	44,32	32,54	52,60	0,697	4,59	4,53	2,900	21,815	4,759	21,84	4,655	0,47753	0,38656		
max.	42,00	25,50	49,09	0,286	4,40	4,35	2,504	20,088	3,285	13,83	4,218	0,39616	0,27753		
	49,30	32,00	56,72	1,198	4,95	4,85	3,360	25,318	6,203	30,03	5,128	0,58593	0,58674		

Tabela 5

## OGLED D

III

uzorak	% vlage	% masti	% masti u suhoj materiji	% mlječne kiseline	pH sira	% soli (NaCl)	% ukupnih bjelančevina	% rastvorljivih bjelančevina	% pepela	% kalcija	% fosfora
a	51,00	22,50	45,92	0,229	4,55	4,60	21,155	3,955	5,073	0,32091	0,27335
a	53,70	24,00	51,84	0,229	4,55	3,78	16,919	4,957	5,739	0,42023	0,29841
c	52,00	24,00	50,00	0,363	4,45	4,57	17,417	3,463	6,190	0,33275	0,30647
a	53,40	24,25	52,04	0,439	4,50	4,95	16,919	3,955	5,665	0,30896	0,26596
c	51,00	25,25	51,53	0,344	4,80	4,84	18,165	8,945	6,035	0,42078	0,32082
b	53,50	20,50	44,09	0,210	4,95	6,98	17,918	12,685	7,804	0,41008	0,26633

## Organoleptička ocjena

- a — vakuum pakovanje — podložak + refraktibilni film. Sir dobrog kvaliteta, slan, bez kiselosti. Mrvi se zbog čuvanja na niskim temperaturama.
- a — vakuum pakovanje — podložak + refraktibilni film. Sir dobrog kvaliteta, slan, bez kiselosti. Mrvi se zbog čuvanja na niskim temperaturama.
- c — vakuum pakovanje — PVC kesica. Sir dobrog kvaliteta, slan, bez kiselosti. Mrvi se zbog čuvanja na niskim temperaturama.
- a — vakuum pakovanje — podložak + refraktibilni film. Sir dobrog kvaliteta, slan, bez kiselosti. Mrvi se zbog čuvanja na niskim temperaturama.  
Ova četiri uzorka su čuvana u hladnjači 10 dana na + 2°C. Temperatura je vjerovatno bila i ispod 0°C.
- c — vakuum pakovanje — PVC kesica. Sir mrvičast zbog izvučene surutke, surutka mutna, miris na kvasac i amonijak, gorak, promjena na mastima.
- b — bez vakuuma — celofanski ovoj. Sir žuto-zelene boje, atipične mazave konzistencije, na površini se pojavila plijesan, miris na kvasac, kiseo i gorak ukus.

duženim držanjem jače osjeća kod ukusa i mirisa, što loše utiče na organoleptička svojstva. Poslije 69 i 95 dana uz kiselost, sirevi su pješkoviti i čvrste konzistencije.

U tabeli 4 smo iznijeli analize sira pakovanog u plastičnu ambalažu, pod vakuumom, a čuvanog na temperaturi od 16—20°C. Promjene u hemijskom pogledu su očite. Vlaga je niža, jer je došlo do izlučivanja surutke, i kretala se u prosjeku za I grupu 43,70%, za II grupu 44,32%, mast u suhoj materiji kod obadvije grupe je bila viša. Rastvorljive bjelančevine su povećane na 4,013% i 4,759%. Kiselost je povećana. Praćena je i pH vrijednost izlučene surutke, koja je takođe bila sa visokim procentom kiselosti.

Ocjenjivanje sireva smo vršili paralelno sa hemijskim analizama. Prvih deset dana sirevi su zadržali dobar kvalitet, sa veoma malo izraženom kiselošću i sa izdvojenom surutkom iz sira. Poslije 20 dana čuvanja, došlo je kod I grupe do naduvavanja kesica, povećane kiselosti, a kod II grupe do jače kiselosti. što mu daje nešto veću tvrdoću i ukus po pijesku. Stajanje 56 i 95 dana na ovim temperaturama ne obezbjeđuje kvalitet siru, dolazi do kiselog, nagorkog ukusa i promjena na mirisu.

Ono što karakteriše sve tri grupe ispitivanja je da se na površini sira nije pojavila plijesan, konzistencija je, uz neke izuzetke, ostala čvrsta, sir se nije mrvio kod rezanja, već je zadržao svoja autohtona svojstva.

Na završetku oglada izvršeno je i paralelno ispitivanje nekoliko načina pakovanja sira, a rezultati su prikazani u tabeli 5.

U metodici smo dali način pakovanja, a u tabeli još jednom podvukli načine pakovanja sira koji po svome obliku naročito sa podloškom veoma lijepo izgledaju i lagani su za rukovanje. Ovaj način pakovanja omogućava pakovanje cijelih većih kriški što odgovara potrebama domaćinstva.

Rezultati analiza su pokazali da se promjene kreću kao i kod drugih oglada. Izdvojili bi uzorak (b), pakovanje u celofanu, bez vakuuma, koji ne odgovara po kvalitetu za pakovanje travničkog sira, jer ne obezbjeđuje anaerobne uslove držanja i pritisak na površinu sira. To se naročito vidi kod izrazitog povećanja procenta rastvorljivih bjelančevina 12,685%. Prva četiri uzorka u tabeli su držana na temperaturi hladnjače oko 0°C i niže, sirevi su bili dobrog kvaliteta, samo uslijed niskih temperatura pojavila se mrvičasta struktura tijesta. Peti i šesti uzorak u tabeli je čuvan na sobnoj temperaturi, sirevi su imali izvučenu, mutnu surutku, miris na kvasce i amonijak. Ukus je bio kiseo i gorak. Prema tome uz sam način pakovanja, važan pa čak i presudan moment za kvalitet je temperatura čuvanja.

Sumirajući rezultate dobijene ovim nizom oglada na pakovanju travničkog sira i plastičnu ambalažu, možemo reći da smo dobili pozitivne rezultate. Polazeći od toga da se sir u maloprodaji čuva maksimalno do deset dana, svi naši ogladi su za ovaj period čuvanja dali pozitivne rezultate.

Niže temperature naročito od 1—7 stepeni su se pokazale kao optimalne i dale najbolje rezultate čuvanja i održavanja kvaliteta sira.

Pritisak vakuuma je bolji od 72 Hg, nego od 65 Hg, jer omogućava veći pritisak na površinu travničkog sira.

Sobne temperature utiču na pojavu izdvajanja surutke iz sira, jer se na tim temperaturama bolje izjednačava pritisak u siru sa vakuumom u kesicama. Kao posljedica ove pojave je, nakon dužeg čuvanja, loš kvalitet sira.

Kod svih uzoraka, bez obzira na vrstu pakovanja i temperaturu, kiselost sira se stalno javlja i utiče na ukus sira. Ovu pojavu nismo do kraja razjasnili,



mislimo da dolazi pod uticajem mikroflora sira i djelimične poroznosti plastičnih kesica koje omogućavaju pristup vazduha i dalji razvoj mikroflora.

Kao poseban problem u pakovanju sira pojavljuje se i cijena koštanja pakovanja za maloprodaju. Pakovanje sira u plastične kesice povećava cijenu za oko 12,7%, a pakovanje sa podloškom i filmom za oko 13%. Posmatrajući koliko ambalaža opterećuje druge proizvode ovaj procenat nije visok.

Rad na ovom problemu je početak naših istraživanja o pakovanju sira u plastičnu ambalažu; pokazao je da se može dobiti pozitivan rezultat, a u isto vrijeme otvorio je niz novih problema koje moramo rješavati u daljem radu.

### Literatura

1. Taylor, B. W., Harper, W. J. & Blaisdall, N. (1965): Effect of package closure on keeping quality of Cottage cheese. *J. Dairy Sci.* **48**, 785.
2. Tsantilis, C. N. & Kosikowski, F. V. (1960): The keeping quality of Cottage cheese packed under high vacuum, nitrogen, and carbon dioxide. *J. Dairy Sci.* **43**, 846.
3. Kolektiv autora: Upakovka piščevih produktov. Moskva. 1970.
4. Riemersma, J. C. (1962): Analysis of plastic coating materials for cheese. XV Inter. Dairy Congr., Vol. III.
5. Robertson, P. S. & Bysonth, R. (1970): The packing system of pressmaster. XVIII Inter. Dairy Congr., A. 312.
6. Morris, T. A. & Mckenzie, I. J. (1970): Feta cheese manufacture from pasteurized cow's milk. XVIII Inter. Dairy Congr. A.
7. Birckjaer, H. E. & Forsingal, K. (1970): Wrapping of Rindless cheese and consumer cheese cuts. XVIII Inter. Dairy Congr., A.
8. Baković, D. (1964): Primjena premaza i folija u industriji sira. *Mljekarstvo* **14** (5) 98—101.
9. Dozet, N. (1967): Prilog izučavanju pakovanja travničkog sira u limenke. *Mljekarstvo* **17** (3) 49—53.
10. Dozet, N. (1963): Prilog poznavanju proizvodnje bijelih mekih sireva na području Bosne i Hercegovine. »Radovi« Poljoprivrednog fakulteta Sarajevo, **14**.
11. Dozet, N., Stanišić M., & Sumenić, S. (1973): Ispitivanje savremenog načina pakovanja kajmaka. XI Seminar za mljekarsku industriju Zagreb.

## PRAVCI RAZVOJA TEHNOLOGIJE JOGURTA\*

(Nastavak)

Jeremija RAŠIĆ

Jugoslovenski institut za prehranbu, industriju, Novi Sad

### II. PROIZVODI NA BAZI JOGURTA

Tendencija za povećanjem potrošnje jogurta rezultirala je u proširenju asortimana proizvoda. Uveden je u proizvodnju voćni jogurt, koji je ujedno predstavljao i prvi proizvod na bazi jogurta. Posle obimnih ispitivanja, koja su se odnosila na optimalne količine voća i šećera, vrste voća, metoda pripreme i dodavanja, kao i uticaja na kvalitet gotovog proizvoda, postavljena je i tehnologija voćnog jogurta. U razvoju ove tehnologije došla su do izražaja dva postupka, i to: 1) dodavanje voćnih koncentrata i šećera posle završene inkubacije

\* Referat sa XI seminara za mljekarsku industriju, Zagreb, Tehnološki fakultet, 6—8. II. 1973.