

## UTJECAJ TEHNOLOŠKOG PROCESA NA KVALITET UHT STERILIZIRANE PAVLAKE ZA LUPANJE\*

Dr Anka POPOVIĆ-VRANJEŠ, Elida ŠEHIĆ, dipl. inž.,  
RO »Mljekarska industrija«, Banja Luka

### Sažetak

*U radu je prikazan utjecaj predtretmana i procesa UHT sterilizacije na kvalitet pavlake za lupanje (tučenje). Ukazano je na mogućnost industrijske proizvodnje UHT sterilizirane pavlake za lupanje, bez dodatka stabilizatora. Praćenjem kvaliteta u toku čuvanja utvrđeno je, da je za dug rok upotrebe, temperatura skladištenja vrlo važna. Skladištenje bez hlađenja, odražava se negativno na stabilnost pavlake i podobnost za lupanje.*

### Uvod

Linija UHT sterilizacije (Ultra High Temperature) se uspješno može koristiti za proizvodnju velikog broja različitih proizvoda, s produženim rokom upotrebe. Jedan od tih proizvoda je i pavlaka za lupanje ili tučenje. Obzirom da nijesu korišteni stabilizatori, cilj je bio utvrditi stabilnost i sposobnost za lupanje pavlake, primjenom najpovoljnijeg tehnološkog procesa.

### Metodologija rada

Ogledi su izvedeni sa pavlakom koja je sadržavala 30% masti. Pavlaka je dobivena uobičajenim procesom standardizacije određenih vrsta proizvoda. Mlijeko koje je obrano bilo je stabilno na 75%-tni etil alkohol. Nakon standardizacije svježe pavlake ispitan je % masti, pH vrijednost, stepen kiselosti ( $^{\circ}\text{SH}$ ), stabilnost na etil alkohol u koncentraciji alkohola 54, 58, 60, 62, 65, 68, 70, 72, 75 i 80%. Pored stabilnosti na etil alkohol ispitana je i termostabilnost (TS, direktna metoda) prema metodici Vujičić i sar. (1982.). Sadržaj proteina je ispitivan po metodici mikro Kjeldahl (IDF/FIL standard).

Spontani talog i izdvojena pavlaka su rađeni prema metodici Vujičić (1977.).

Uzorke smo uzimali kod slijedećih faza tehnološkog procesa:

- svježa pavlaka (ogled A), zimski period,
- pasterizirana pavlaka (ogled B), ljetni period,
- pasterizirana pavlaka (ogled C), zimski period.

UHT sterilizirana pavlaka je ispitivana odmah poslije UHT obrade, zatim nakon 4 dana uskladištenja na temperaturi 4 °C i u toku skladištenja nakon 1., 2., 4., 6., 7. i 8. tjedna skladištenja na temperaturi 4 i 20 °C. Uzorci sa 20 °C prije lupanja su bili na fizičkom zrenju (4 °C) u toku 2, 7, 22 i 46 sati.

Pasterizacija pavlake je vršena na 73—75 °C. Sterilizacija na temperaturi 140 °C, sistemom indirektno sterilizacije postrojenjem STORK — 4000 B. Asep-

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

tičko punjenje pri temperaturi 18—20 °C u Brik Pak ambalažu od 1/2 litre. Promjene u toku skladištenja su praćene ispitivanjem organoleptičkih osobina, pH vrijednosti, stepena kiselosti (<sup>o</sup>SH), sadržaja masti (%), stabilnosti na etil alkohol, sadržaja slobodnih masnih kiselina (SMK, %), količine izdvojene pavlake (g/l) i spontanog taloga (g/l).

Sposobnost pavlake za lupanje je praćena kroz vrijeme lupanja (min.), porast volumena (%); i čvrstoća (vrijeme uranjanja tučka, sec.) po metodici Baković i Tražnik (1977.), a odvajanje seruma, odnosno deformaciju kocke tučene pavlake po Mohru i sar. (1953.). Kod svih oglada pavlaka je lupana sa 10% šećera. Sadržaj SMK je ispitivan po metodici Deeth i sar. (1975.).

Sterilnost proizvoda je ispitivana prema Pravilniku o uslovima u pogledu mikrobiološke ispravnosti kojima moraju odgovarati životne namirnice u prometu, Sl. list SFRJ 45/83.

### Rezultati ispitivanja i diskusija

Za proizvodnju UHT sterilizirane pavlake veoma je važan kvalitet svježih pavlake. Za proizvodnju UHT sterilizirane pavlake korišteno je svježije mlijeko najboljeg kvaliteta.

Svježja pavlaka mora imati karakteristične organoleptičke osobine i visok stepen termičke stabilnosti. Kiselost treba biti u intervalu 6,4 — 7,2 <sup>o</sup>SH, a pH 6,6 — 6,7

Sadržaj masti može biti u intervalu 30 — 40%. Prema istraživanjima Schulza i sar. (1965.) najbolju sposobnost tučenja ima pavlaka sa 30% masti.

Obzirom na naša prethodna istraživanja o utjecaju predtretmana na kvalitet UHT mlijeka, pavlaku smo direktno davali na UHT obradu bez prethodne toplinske stabilizacije (ogled A) i sa toplinskom stabilizacijom (ogled B i C). Što se tiče izbora sistema UHT obrade mogu se koristiti direktni i indirektni sistem, ma da indirektni sistem ima određene prednosti (Vujičić i sar., 1977.).

U tablici 1. su prikazane osobine pavlake pojedinih oglada prije i poslije UHT obrade.

Iz podataka datih u tablici 1. vidi se da su pH vrijednost i kiselost bile u okviru dozvoljenih vrijednosti. Sadržaj proteina se kretao u intervalu 2,606 — 2,647%. Downey W. K. i sar. (1970.) su u svojim istraživanjima došli do zaključka da je za stabilnost pavlake u toku skladištenja, veoma važan sadržaj proteina i stabilnost na etil alkohol odmah poslije UHT obrade. Prema istraživanjima ovih autora, sadržaj proteina odmah poslije UHT obrade treba biti iznad 2,2%, a stabilnost na etil alkohol oko 60%. Pavlaka u našim ispitivanjima je kod svih oglada prije UHT obrade bila stabilna na alkohol koncentracije ispod 65%. UHT obradom stabilnost na etil alkohol je povećana.

Stabilnost pavlake za visoki termički tretman tipa UHT obrade smo pratili ispitujući direktno termostabilnost (TS). Vrijeme TS prije UHT obrade bilo je dosta dugo i kretalo se u intervalu 690 — 780 sec. Poslije UHT obrade TS je bila manja.

U sistemu indirektno sterilizacije »STORK«, proces homogenizacije se vrši prije UHT sterilizacije. Proces homogenizacije je važan kada je u pitanju fizičko-hemijska stabilnost pavlake i sposobnost za tučenje. Ukoliko se pri-

mijeni visok stepen homogenizacije dobije se pavlaka koja je u toku skladištenja vrlo stabilna, ali takva pavlaka nema potrebnu sposobnost za tučenje. Zbog minimalne homogenosti i određene stabilnosti, homogenizacija se kod pavlake mora primjenjivati. Mi smo koristili jednostepenu homogenizaciju pri temperaturi 65 — 70 °C i pritisku 20 — 30 bara.

**Tablica 1. Osobine pavlake u toku tehnološkog procesa**

**Table 1. Characteristics of cream during the technological process**

n = 72

n = 72

Ogled	Vrijeme uzorkovanja	pH	kiselost °SH	proteini %	AL* %	TS sec.
Trial	Sampling time	pH	Acidity (°SH)	Proteins (%)	Al+ (%)	TS (sec.)
A	prije UHT obrade Before UHT treatment	6,6	6,4	2,647	65	690
	poslije UHT obrade After UHT treatment	6,7	6,4	2,637	68	390
B	prije UHT obrade Before UHT treatment	6,6	6,8	2,621	72	780
	poslije UHT obrade After UHT treatment	6,6	6,6	2,619	75	300
C	prije UHT obrade Before UHT treatment	6,6	7,0	2,616	65	780
	poslije UHT obrade After UHT treatment	6,6	6,8	2,606	75	450

\* Koncentracija etil alkohola pri kojoj je pavlaka koagulirala

Prema istraživanju Kelly F. (1966.) u tehnološkom procesu proizvodnje pavlake za lupanje treba razumno odabrati uslove homogenizacije, s tim da se osigura optimalna stabilnost u toku skladištenja i sposobnost lupanja.

UHT sterilizirana pavlaka odmah poslije UHT obrade je imala »blag« okus kuhanog mlijeka. Okus kuhanja pojavljuje se zbog visoke termičke obrade, pri kojoj se surutkini proteini više ili manje denaturiraju uz oslobađanje SH grupa. Glavni izvor SH grupa je laktoglobulin koji se na temperaturi sterilizacije potpuno denaturira. Nakon pojave SH grupa pojavljuje se okus po kuhanom.

Odmah poslije punjenja, pavlaku je važno što prije ohladiti. S obzirom da u liniji nemamo hladionik pavlaku smo hladili u rashladnoj komori. Zbog veće sposobnosti za lupanje u liniji treba biti hladionik u kom bi se pavlaka prije punjenja ohladila na 1 °C, na toj temperaturi aseptički punila i onda stavila u rashladne komore. Nakon zrenja od 4 dana (za koje vrijeme se ispita i mikrobiološka ispravnost) ispita se sposobnost za lupanje i pavlaka se može dati u prodaju.

U našim ispitivanjima nakon 4 dana zrenja, pavlaka je imala prijatniji okus i miris u odnosu na okus i miris odmah poslije UHT obrade. Došlo je do manjeg izdvajanja pavlake, dok su ostale osobine ostale skoro nepromijenjene.

Tablica 2. Fizičko-hemijske promjene pavlake skladištene na 4 °C  
 Table 2. Physical and chemical changes of cream stored at 4°C

n = 216

Period skladištenja (tjedana) Storage time (weeks)	Ogledi Trials		pH	kiselost °SH Acidity (°SH)		AL	masti % Fat (%)		proteini % Proteins (%)		SMK % SMK (%)	izdvojena pavlaka g/l Separated cream g/l	spontani talog g/l Sediment g/l
	A	B		A	B		A	B	A	B			
I	A	B	6,6	6,6	68	29,0	2,5915	0,7092	46,12	1,79			
	B	C	6,6	6,8	75	28,5	2,6085	0,7401	32,86	1,31			
	C		6,6	6,2	68	28,5	2,6031	0,5901	228,82	2,12			
II	A	B	6,6	6,8	65	29,0	2,5624	0,7278	84,08	2,43			
	B	C	6,6	6,8	75	28,0	2,5935	0,7512	42,52	1,43			
	C		6,6	6,2	65	25,0	2,6001	0,6332	200,91	2,63			
IV	A	B	6,6	7,0	58	23,5	2,5048	0,7596	130,58	4,24			
	B	C	6,6	7,0	75	7,5	2,5248	0,7921	273,26	1,48			
	C		6,6	6,4	65	22,5	2,4907	0,6911	288,79	2,76			
VI	A	B	6,6	7,2	58	22,0	2,4161	0,7748	224,21	3,50			
	B	C	6,6	7,2	72	3,7	2,3975	0,8230	283,25	1,58			
	C		6,6	6,4	65	22,5	2,3849	0,7031	327,08	2,78			
VII	A	B	6,6	7,2	58	27,0	2,3449	0,7888	100,65	3,77			
	B	C	6,55	7,4	68	2,5	2,3714	0,8612	284,53	1,63			
	C		6,6	6,6	65	22,5	2,3615	0,7121	188,41	2,88			
VIII	A	B	6,55	7,4	58	27,0	2,3038	0,8518	111,60	4,12			
	B	C	6,55	7,4	68	2,0	2,3447	0,9413	290,99	2,13			
	C		6,55	6,6	65	22,5	2,3592	0,7269	237,88	3,53			

Tablica 3. Fizičko-hemijske osobine pavlake skladištene na 20 °C

Table 3. Physical and chemical characteristics of cream stored at 20°C

n = 216

Period skladištenja (tjedana) Storage time (weeks)	Ogledi Trials	pH	kiselost °SH Acidity (°SH)	AL	masti % Fat (%)	proteini % Proteins (%)	SMK % SMK (%)	izdvojena pavlaka g/l Separated cream g/l	spontani talog g/l Sediment g/l
I	A	6,6	6,8	65	27,5	2,5902	0,7668	75,26	4,16
	B	6,6	7,0	75	21,5	2,6026	0,7711	102,47	1,55
	C	6,6	6,8	68	23,5	2,6100	0,6511	265,90	2,98
II	A	6,6	7,0	58	25,0	2,4866	0,7908	123,80	4,54
	B	6,6	7,4	65	13,0	2,5136	0,8102	164,96	1,60
	C	6,6	7,0	65	12,0	2,5247	0,7341	234,07	4,90
IV	A	6,55	7,4	54	21,5	2,3650	0,7963	285,46	6,02
	B	6,5	7,6	54	3,0	2,1945	0,8231	221,75	1,75
	C	6,6	7,0	65	8,0	2,2173	0,7268	256,82	5,36
VI	A	6,5	8,0	54	17,0	2,2246	0,8097	340,73	6,32
	B	6,5	7,8	54	1,5	2,0970	1,0714	223,72	1,84
	C	6,55	7,8	58	11,0	2,1039	0,7600	294,64	3,83
VII	A	6,5	8,2	54	15,5	2,1739	0,8263	355,86	10,86
	B	6,5	8,0	54	1,5	2,0805	1,4325	237,68	1,96
	C	6,5	8,0	54	8,0	2,0975	0,7288	297,38	4,22
VIII	A	6,45	8,4	54	14,0	2,1511	0,9594	395,82	10,92
	B	6,5	8,0	54	1,0	2,0745	1,6911	240,79	2,18
	C	6,45	8,2	54	7,0	2,0833	0,8205	309,66	6,74

Ma da smo kod proizvodnje pavlake koristili homogenizaciju, ipak je za vrijeme dužeg skladištenja došlo do promjena fizičko-hemijske stabilnosti i poremećaja homogenosti. Na intenzitet promjena u toku skladištenja je posebno utjecala temperatura čuvanja.

U tablici 2. su prikazane fizičko-hemijske promjene pavlake skladištene na 4 °C u periodu od 8 tjedana.

Do šest tjedana skladištenja, kiselost i pH vrijednost su kod svih oglada bile u okviru dozvoljenih vrijednosti. Nakon sedam tjedana došlo je do porasta kiselosti i smanjenja pH vrijednosti kod pavlake oglada B, a nakon 8 tjedana iste promjene su nastale i kod pavlake oglada A i C.

Kod oglada B i C pavlaka je imala veću stabilnost na etil alkohol u odnosu na pavlaku oglada A, kod koje je stabilnost na etil alkohol opala već poslije dva tjedna skladištenja.

Za vrijeme dužeg skladištenja dolazilo je do većeg smanjenja sadržaja masti što je u vezi sa raslojavanjem pavlake i izdvajanjem veće ili manje količine izdvojene pavlake. Smanjenje sadržaja masti je naročito bilo izraženo kod pavlake iz oglada B, tako da je nakon 4 tjedna sadržaj masti smanjen na 7,5%. U periodu od 8 tjedana sadržaj masti kod pavlake oglada A i C je smanjen na 27, odnosno 22,5%. Kod pavlake iz oglada B došlo je do potpunog raslojavanja.

Proteini su takođe pokazivali tendenciju opadanja tako da je nakon 8 tjedana, sadržaj proteina smanjen za 0,244 — 0,288%.

Sadržaj SMK je od posebne važnosti za organoleptički kvalitet UHT sterilizirane pavlake. Kod svih oglada sadržaj SMK je povećan, s tim što je nakon 8 tjedana najveće povećanje bilo kod oglada B — 0,201%.

Količina izdvojene pavlake progresivno raste sa dužinom perioda skladištenja. Kod nekih uzoraka bilo je neravnomjernog kretanja što je više posljedica nemogućnosti preciznog odvajanja i utvrđivanja količine. Izdvojena pavlaka se može uspješno reemulgirati miješanjem sadržaja prije lupanja.

Količina spontanog taloga takođe raste sa dužim periodom skladištenja.

Uočljivo je da je kod većeg broja uzoraka raslojavanje bilo veće kod pavlake proizvedene u zimskom periodu (ogled C) u odnosu na pavlaku proizvedenu na isti način u ljetnjem periodu (ogled B).

U tablici 3. su prikazane fizičko-hemijske osobine pavlake skladištene na 20 °C.

Lako se može uočiti da su velike razlike u pogledu stabilnosti kod pavlake skladištene na 20 °C u odnosu na pavlaku skladištenu na 4 °C. Već nakon dva tjedna promjene fizičko-hemijske stabilnosti i organoleptičkih osobina su veoma izražene. Za dobar kvalitet UHT sterilizirane pavlake za lupanje je neophodna rashladna linija sve do momenta lupanja.

Pored dobrih organoleptičkih osobina i određene fizičko-hemijske stabilnosti pavlaka za lupanje mora imati dobru sposobnost za lupanje.

U tablici 4. su prikazane osobine pavlake skladištene na 4 °C s aspekta sposobnosti za lupanje.

Iz podataka datih u tablici, vidi se da je pavlaka A lupana za kratko vrijeme, uz veliko povećanje volumena, zatim dobru čvrstoću i malo izdvajanje seruma. Sposobnost lupanja pavlake iz oglada A i C je dosta slična. Kod oglada B je bilo nešto veće izdvajanje seruma što je dobri dijelom posljedica utjecaja povišene spoljne temperature pri kojoj je vršeno lupanje.

Tablica 4. Fizičke osobine lupane pavlake skladištene na 4 °C  
 Table 4. Physical characteristics of whipped cream stored at 4°C

4a

n = 72

Vrijeme skladištenja (tjedana)	Ogledi	Vrijeme lupanja (sec.)	Porast volumena %	Čvrstoća (sec.)	Odvajanje seruma		
					Prva kap (min)	1 sat (ml)	2 sata (ml)
Storage time (weeks)	Trial	Whipping time (sec.)	Increase in volume (‰)	Rigidity (sec)	Serum separation		
					First drop (min)	1 hour (ml)	2 hours (ml)
I	A	92	150	5	27	3,0	6,4
	B	115	150	7	14	4,0	7,1
	C	90	150	9	35	1,1	3,4
II	A	97	150	5	25	3,1	7,2
	B	130	150	6	14	4,5	7,3
	C	95	150	9	27	1,2	3,6
IV	A	115	150	5	24	3,6	7,6
	B	80	100	5	13	4,9	7,8
	C	95	150	10	25	1,9	3,8

4b

n = 72

Vrijeme skladištenja (tjedana)	Ogledi	Vrijeme lupanja (sec.)	Porast volumena %	Čvrstoća (sec.)	Odvajanje seruma		
					Prva kap (min)	1 sat (ml)	2 sata (ml)
VI	A	90	150	6	23	3,6	7,8
	B	97	100	5	12	5,0	7,9
	C	100	150	10	24	2,2	3,9
VII	A	102	150	5	23	3,8	7,8
	B	210	150	8	9	5,2	8,1
	C	110	150	9	22	2,3	4,7
VIII	A	107	150	6	21	3,8	8,0
	B	150	125	6	8	5,4	8,3
	C	92	150	10	21	2,6	4,9

Izilupana pavlaka, koja je prije lupanja skladištena na 4 °C, je imala prijetan okus i miris, homogenu konzistenciju i pogodnu čvrstoću. Kocka izlupane pavlake je imala pravilan oblik s neznatnom deformacijom tek nakon 2 časa kada je dolazilo do izdvajanja seruma.

Naši rezultati u pogledu fizičkih osobina lupane pavlake su u skladu s rezultatima do kojih su došli Baković i Tratnik (1977.) primjenjujući stabilizatore kod proizvodnje pasterizirane pavlake za lupanje.

Temperatura skladištenja, pored toga što ima velik utjecaj na fizičko-hemijske promjene tokom skladištenja, ima takođe velik utjecaj na sposobnost za lupanje.

U tablici 5, je prikazana sposobnost pavlake za lupanje koja je skladištena na sobnoj temperaturi, s tim što je prije lupanja bila na zrenju određeno vrijeme.



Tablica 5. Fizičke osobine lupane pavlake skladištene na 20 °C  
 Table 5. Physical characteristics of whipped cream stored at 20°C

5a		n = 48							
Period skladišt. (tjedana)	Ogledi	Vrijeme zrenja (sati)	Vrijeme lupanja (sec.)	Porast volum. %	Čvrst. sec.	Odvajanje seruma			
						Prva kap min.	1 sat (ml)	2 sata (ml)	
Storage time (weeks)	Trials	Maturing time (h)	Whipping time (sec)	Increase in volume (%)	Rigidity (sec)	Serum separation			
						First drop (min)	1 hour (ml)	2 hours (ml)	
I	A	2	118	137	5	24	2,8	7,1	
	B	2	94	125	8	4	12	23,2	
	C	2	130	100	5	20	1,6	3,7	
	A	7	100	125	10	30	2	4,3	
	B	7	105	125	9	6	11,5	22,4	
	C	7	135	125	9	25	1,6	3,4	
	A	22	113	137	5	17	3,1	7,1	
	B	22	90	100	6	3	12,1	23,4	
	C	22	120	125	8	11	1,9	3,8	
	A	46	106	145	5	17	3,3	7,4	
	B	46	100	125	7	5	12,8	20,6	
	C	46	130	125	9	20	1,8	3,6	
	5b		n = 48						
	II	A	2	96	150	5	21	3,2	7,4
		B	2	85	100	6	5	13,1	25,3
C		2	130	125	7	15	3,5	4,7	
A		7	111	150	6	24	3,1	7,1	
B		7	240	75	8	6	12,1	22,3	
C		7	110	140	6	35	3,0	4,6	
A		22	105	150	8	25	3,1	7,0	
B		22	120	75	4	5	16,2	27,4	
C		22	115	150	9	20	3,1	5,0	
A		46	105	150	6	25	3,0	7,0	
B		46	128	100	6	4	17,4	27,5	
C		46	120	150	9	35	3,0	3,5	
5c		n = 32							
IV		A	2	100	112	5	20	3,9	7,0
		C	2	120	150	8	20	2,0	4,1
	A	7	107	112	6	20	3,7	6,4	
	C	7	100	150	9	10	2,0	4,0	
	A	22	105	112	10	23	2,8	5,0	
	C	22	110	140	9	10	2,1	4,3	
	A	46	95	125	5	18	3,2	5,5	
	C	46	130	140	10	22	1,9	3,9	



Period skladišt. (tjedana)	Ogledi	Vrijeme zrenja (sati)	Vrijeme lupanja (sec.)	Porast volum. %	Čvrst. sec.	Odvajanje seruma		
						Prva kap min.	1 sat (ml)	2 sata (ml)
VI	C	2	120	125	8	15	3,6	4,7
		7	150	125	8	15	3,4	4,0
		22	120	140	8	14	3,7	4,5
		46	135	125	9	20	2,6	3,7
VII	C	2	125	175	10	10	3,0	4,5
		7	155	150	9	20	3,3	5,1
		22	130	150	9	20	3,6	5,7
		46	135	175	10	25	2,6	4,2
VIII	C	2	135	140	8	15	3,5	4,6
		7	140	150	9	20	4,5	5,8
		22	120	150	9	20	4,6	5,9
		46	130	175	10	25	4,5	6,0

Nakon prvog tjedna najbolje osobine za lupanje je imala pavlaka poslije 7 sati zrenja. Kod ogleđa B došlo je do većeg izdvajanja seruma i slijeganja kocke, što je više utjecaj spoljne temperature pri lupanju u ljetnjem periodu.

Nakon dva tjedna najbolje osobine pavlake su postignute poslije zrenja 22 sata kod ogleđa A, a kod ogleđa C nakon 46 sati. Kod ogleđa B došlo je do prevelikog izdvajanja seruma.

Nakon 4 tjedna kod ogleđa A i C najbolje osobine pavlake su bile posle zrenja 46 sati. Kod ogleđa B lupana pavlaka nije imala potrebnu čvrstoću pa ni ostali pokazatelji nisu više praćeni.

Nakon 6 tjedana lupana pavlaka iz ogleđa A je bila suviše mekana pa ispitivanje nije dalje vršeno.

Lupana pavlaka iz ogleđa C je zadržala dobre osobine do kraja ogleđnog perioda i to pri zrenju u toku 46 časova.

Ba k o v i ć D. (1977.) je u svojim istraživanjima utjecaja zrenja vrhnja na osobine tućenog vrhnja, došao do zaključka da se kod pasteriziranog vrhnja za lupanje postiže najveća čvrstoća kod zrenja na temperaturi 4 °C u trajanju 20 do 30 sati.

Uočivo je da kod skladištenja UHT sterilizirane pavlake bez hlađenja, ima dosta neriješenih problema. Jedan od načina poboljšanja uslova za lupanje je primjena zrenja pavlake na 4 °C prije lupanja.

### Zaključak

Obzirom da je UHT sterilizirana pavlaka za lupanje daleko manje izučavana u odnosu na mlijeko, nismo našli dovoljno literaturnih podataka. Međutim, dug period istraživanja i velik broj analiza omogućuju da donesemo slijedeće zaključke:

Industrijska proizvodnja UHT sterilizirane pavlake za lupanje zahtijeva sirovinu najboljeg mogućeg kvaliteta. Prije UHT obrade treba vršiti toplinsku stabilizaciju na temperaturi 73—75 °C u što kraćem vremenskom intervalu. Zbog određene fizičko-hemijske stabilnosti jednostepena homogenizacija je neophodna, ali pritisak ne bi smio biti veći od 30—40 bara. Prije aseptičkog pakovanja u liniji treba izvršiti hlađenje pavlake na 1 °C. Poslije aseptičkog pakovanja za duži rok upotrebe i to 6 do 8 tjedana treba osigurati hladno skladištenje sve do momenta lupanja.

Kod UHT sterilizirane pavlake za lupanje koja se skladišti na sobnoj temperaturi rok upotrebe je ograničen. Za dobar kvalitet ove pavlake važno je fizičko zrenje na 4 °C prije lupanja. Za produženje perioda skladištenja potrebno je i duže zrenje. Kod pavlake ogleđa C nakon 8 tjedana skladištenja na sobnoj temperaturi, bilo je neophodno zrenje u toku 46 sati na 4 °C.

### Summary

*The paper shows influence of pretreatment and UHT sterilizing process on the quality of cream for whipping. It indicates the possibility of industrial production of UHT sterilized cream for whipping, without the addition of preservatives. Observation of quality during storage it was found out that a long shelf life the storage temperature is very important. Storage without refrigeration has a negative effect on the stability of cream and the whipping quality.*

### Literatura

- BAKOVIĆ, D., TRATNIK LJ. (1977.): Utjecaj nekih faktora na kvalitet slatkog tučenog vrhnja. **Mljekarstvo**, 27 (5) 99.
- BAKOVIĆ, D. (1977.): Utjecaj zrenja na kvalitet tučenog vrhnja. **Mljekarstvo**, 27 (8) 177.
- DEETH H. C., FITZ — GERALD C. H., WOOD A. F. (1975.): Techn. 30., 109.
- DOWNEY W. K., O'SULLIVAN A. C., KOEGH M. K. (1970.): Physical and chemical Characteristics of UHT creams in UHT processing of dairy products. Proceedings of a Seminar. Agric. Inst., Ireland 21—22 May 1969. Publ. Soc. Dairy Technol. London.
- KALLY F. (1966.): Long life cream Development in Ireland. **Dairy industries** 31 (9).
- MOHR, W., und K. KOENEN: (1953.). **Molkerei-Ztg.** 74, 468.
- Pravilnik o uslovima u pogledu mikrobiološke ispravnosti kojima moraju odgovarati životne namirnice u prometu, Sl. list SFRJ br. 45/83.
- SCHULZ M. E., VOSSE E. (1965.): Das grosse Molkerei — Lexikon, Volkswirtschaftlicher Verlag G.m.b.H., Kempten.
- VUJIČIĆ I., HASSAN A. (1977.): Neke osobenosti tehnologije i fizičko-hemijska stabilnost UHT sterilizirane pavlake, **Mljekarstvo** 27 (4) 74.
- VUJIČIĆ I. F., VULIĆ M., POPOVIĆ-VRANJEŠ A. (1982.): Effect of pretreatment on the heat stability of milk during UHT sterilization. — 21 st International Dairy Congress, Moscow, Book one, 218.
- VUJIČIĆ I. (1977.): Stabilnost pojedinih sastojaka kratkotrajno steriliziranih (UHT) mlečnih proizvoda i njihov uticaj na kvalitet i trajnost ih proizvoda. Neobjavljeni rad, Novi Sad.