

Zaključak

Kako je vidljivo iz ovog prikaza, Centri-Whey postupak predstavlja jedan od načina izdvajanja i dobivanja koncentrata sirutkinih proteina, koji se u ovom obliku mogu iskoristiti u proizvodnji različitih pastoznih proizvoda, u mesnoj industriji, u proizvodnji namaza i različitih pripravaka od sira, mlječnih napitaka, u proizvodnji sirutkinih (albuminskih) sireva, te u farmaceutskoj industriji. Patent Centri-Whey predviđa uklapanje dobivenih sirutkinih proteina u mlijeko za sirenje, povećavajući mu suhu tvar, te na osnovu ovog i određenih osobina suhe tvari koncentrata, dolazi do povećanja randmana sira za 10—12%. U tom pravcu, vrše se određeni pokusi i u »Sireli«.

Literatura

1. DAMEROW G., GERHOLD E. (1976): Umweltfreundliche Beseitigung von Molke — Gewinnung von Molkenprotein und Verwertung der enteimissten Molke durch Fermentation, *Deutsche Milchwirtschaft* 27, 25 (1976)
2. MARKES M.: Sirutka kao industrijska sirovina, *Mljekarstvo* 17 (4) (1967)
3. SABADOS, D.: Tehnologija mlijeka i mlječnih proizvoda (1970).
4. SCHULZ, M. E.: Das grosse Molkerei-lexikon, (1965).

MIKROBIOLOŠKI KVALITET I ODRŽIVOST PASTERIZOVANOG MLEKA U RAZLIČITIM USLOVIMA

Ana ARSOV, dipl. ing.
Biotehniška fakulteta, Ljubljana

Uvod

Na promenu kvaliteta pasterizovanog mleka mogu uticati mnogobrojni faktori. Bitnu ulogu ima temperatura na kojoj je mleko skladišteno po pasterizaciji odnosno ambaliranju. Temperatura i vreme skladištenja mleka u mlekarima i prodavaonicama obično nisu najpovoljniji i zbog toga dolazi do promena ukusa i mirisa pasterizovanog mleka, a posebno takvog mleka, koje je bilo prerađeno iz nekvalitetnog sirovog mleka. Pasterizacija može uništiti skoro sve mikroorganizme, ali u mleku ostaju neki razgradni produkti kao posledica delovanja nekih vrsta psihotrofnih mikroorganizama; pasterizaciju mogu preživjeti i spore koje se razmnožavaju u povoljnim uslovima. Isto tako je nepoželjna i štetna kontaminacija mleka sa mikroorganizmima po pasterizaciji.

U današnje vreme potrošnja pasterizovanog mleka je u porastu. U pogledu proizvodnog programa i asortimana proizvodnje mlekarska industrija raspolaže sa prilično širokim asortimanom proizvoda, a tendencija je, da se što više osvajaju oni mlečni proizvodi koji su ne samo ekonomičniji nego i mnogo pogodniji za manipulaciju u prometu. U tom pogledu posebno je forsirana proizvodnja aseptičnih mlečnih proizvoda na osnovu kratkotrajne sterilizacije. Vitković (10) navodi da je proizvodnja pasterizovanog mleka u Jugoslaviji u prvom polugodju 1977. godine porasla za 3,4%. Ukupno otkupljene količine mleka za prvih šest meseci ove godine upotrebljene su bile za proizvodnju pasterizovanog mleka u količini 38% ili 266.844 tona, ultrapasterizovanog u količini 8% ili 47.542 tona. Prema tome kod nas je još uvek u ogromnom prioritetu proizvodnja pasterizovanog mleka.

Za taj rad smo se odlučili zbog toga da ustanovimo kakav je kvalitet konzumnog pasterizovanog mleka, kojeg svakodnevno uživa najširi krug potrošača i kakav je uticaj vremena i temperature skladištenja na mikrobiološke promene u mleku. Dufeu (4) navodi da i niske temperature kod kojih se vrši manipu-

lacija odnosno distribucija pasterizovanog mleka omogućavaju razvoj psihrotrofnih bakterija koje proteolitičkim i lipolitičkim delovanjem prouzrokuju bitne promene u senzoričnom kvalitetu mleka. Samo izuzetno niska temperatura (4°C do 2°C) omogućava skladištenje pasterizovanog mleka za duže vreme bez bitnih promena.

U praksi se često puta pojavljuje pitanje koliko dugo može izdržati pasterizovano mleko kod uslova hlađenja bez značajnih nepoželjnih promena u mirisu i ukusu. Prema ispitivanjima raznih autora već organoleptička svojstva mleka odmah po pasterizaciji uliču na njegovu održivost. *Hankin i Stephens* (6) došli su do zaključka da se samo u pojedinačnim slučajevima može naći korelacija između broja mikroorganizama i nepoželjnih organoleptičkih osobina; zato se na toj bazi može zaključiti da održivost mleka ne ovisi o broju mikroorganizama nego o biohemijskoj aktivnosti prisutnih mikroorganizama.

Obično se označuju sveži proizvodi od mleka sa datumom proizvodnje ili sa datumom minimalne održivosti. *Thamm* (9) navodi da nije važan samo datum nego i temperatura. Isti autor tvrdi da u današnjem vremenu nije nikakav problem sa uređajima za hlađenje u mlekarama, prodavaonicama i transportnim sredstvima kao i kod potrošača održavati kontinuirano hlađenje. Održavanje temperature ispod 10°C je moguće postizati. Još povoljnija bi bila temperatura od 4°C do 8°C . U slučaju da se to ne realizuje postoji velika opasnost za proizvodni razvoj i tako bi se mlekare morale preorijentirati na aseptičnu proizvodnju mleka. S time bi se povećale investicije a proizvod bi bio mnogo skuplji.

Možemo reći da je i kod nas slična situacija. Problemi u vezi kvaliteta sirovine i pored toga još nepovoljni uslovi kod skladištenja i distribuiranja pasterizovanog mleka su veliki. Zbog toga na tom području nije dovoljna samo diskusija nego je potrebno dosledno rešavanje ovih problema.

Materijal i metod rada

U našim istraživanjima ograničili smo se na ukupan broj mikroorganizama, na prisutnost koliformnih mikroorganizama i održivost pasterizovanog mleka u dva tipa ambalaže: tetra pak izrađen iz plastificiranog papira i kesica izrađena na osnovu PVC mase. Glavni faktori kojih smo uticaj proučavali u vezi sa promenama u mikrobiološkom smislu bili su temperatura i vreme čuvanja mleka posle ambaliranja. Istraživanja su bila izvršena u jesenskom razdoblju. Bilo je obrađeno 32 uzorka pasterizovanog mleka u tetra paku i 32 u kesici. Uzorke smo odabrali po slučajnom izboru odmah posle ambaliranja. Za svaki tip ambalaže analizirali smo po jedan uzorak a još po jedan uzorak čuvali smo kod temperature od 20°C i 6°C . Nakon 24 časa ponovili smo postupak i ponovno pustili uzorak pri istim uslovima. Uzorak čuvan na temperaturi 20°C zakiselio se nakon 24 časa. Kod temperature 6°C ostao je tekuć više dana. Mikrobiološke analize mleka temperature 6°C radili smo 3 dana u razmaku 24 časa, i to nakon 24, 48 i 72 časa. Posle toga utvrđivali smo još samo održivost mleka.

Ukupan broj mikroorganizama smo utvrđivali na hranjivoj podlozi trypton glukoza yeastrel ekstrakt agar, a prisutnost koliformnih bakterija (koli titar) u *Mac Conkey-evom* bujonu prema *Demetru* (3). Održivost pasterizovanog mleka utvrđivali smo sa probom na kuvanje prema *Davisu* (2).

Rezultati analiza uzoraka mleka u tetra paku i kesici podelili smo u 8 grupa. Svaka grupa sa 4 rezultata predstavlja 4 usporedna uzorka. U tabelama su date prosečne vrednosti i njihovi logaritmi za pojedine grupe. Podaci su statis-

tički obrađeni i grafički prikazani. Kod statističke obrade poslužili smo se metodom hipoteza o aritmetičkoj sredini da bi utvrdili signifikantnost razlika u mikrobiološkom kvalitetu pasterizovanog mleka u oba tipa ambalaže. Blejec (1).

Rezultati istraživanja i diskusija

Rezultati mikrobioloških analiza, ukupan broj mikroorganizama i koli titar, prikazani su u tabelama.

Prosečne vrednosti ukupnog broja mikroorganizama u tetrapaku i kesici kod različitih uslova, to jest temperatura i vreme, su prikazani u tabeli 1.

Tabela 1.

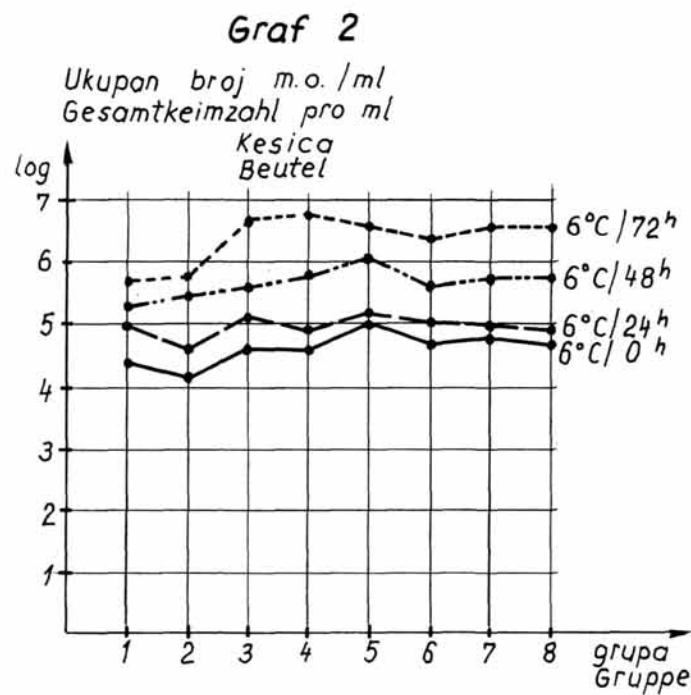
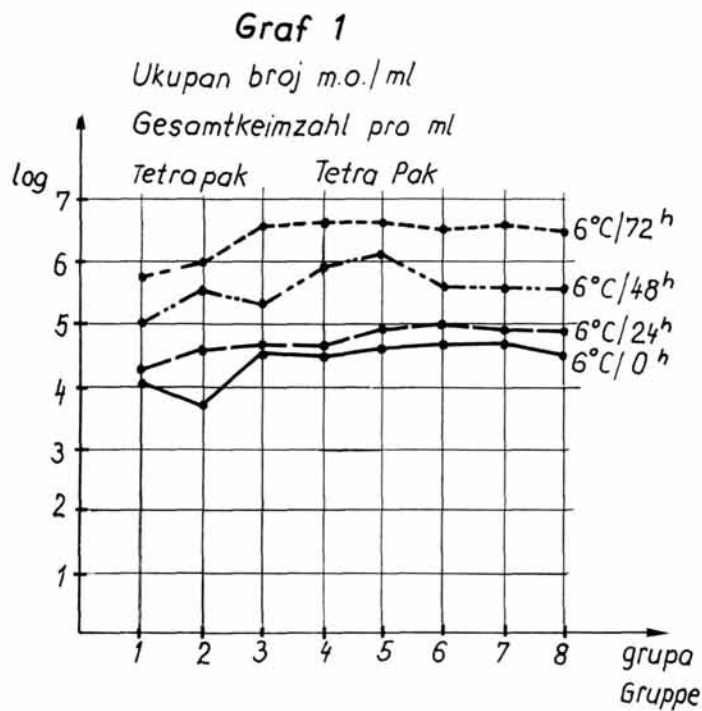
Prosečne vrednosti ukupnog broja mikroorganizama u tetra paku i kesici u uslovima istraživanja

Mittelwerte der Gesamtkeimzahl im Tetra Pak und Beutel bei den geprüften Bedingungen

Grupa-Gruppe N=32, n=4	Tetra pak — Tetra Pak									
	6°C/0 ^h		20°C/24 ^h		6°C/24 ^h		6°C/48 ^h		6°C/72 ^h	
	\bar{X}	log	\bar{X}	log	\bar{X}	log	\bar{X}	log	\bar{X}	log
1	10.450	4.019	7,175.000	6.856	21.250	4.327	110.000	5.042	605.000	5.732
2	5.525	3.742	3,575.000	6.553	42.250	4.626	332.800	5.522	935.000	5.971
3	40.470	4.607	3,350.000	6.525	46.250	4.665	207.500	5.317	3,825.000	6.583
4	33.350	4.523	3,700.000	6.568	38.000	4.579	807.500	5.905	4,650.000	6.665
5	45.250	4.655	2,750.000	6.439	80.670	4.907	1275.000	6.105	4,620.000	6.665
6	48.250	4.683	3,125.000	6.495	108.300	5.035	425.000	5.625	3,350.000	6.525
7	49.500	4.695	3,425.000	6.535	82.000	4.914	402.500	5.605	4,227.000	6.626
8	31.060	4.492	3,050.000	6.484	83.000	4.919	360.000	5.556	3,103.000	6.492
Kesica — Beutel										
1	27.550	4.440	11,330.000	7.054	107.000	5.029	195.000	5.290	487.000	5.687
2	14.200	4.152	4,250.000	6.628	46.750	4.669	287.500	5.458	602.500	5.779
3	44.730	4.650	8,450.000	6.927	148.750	5.173	442.500	5.646	5,050.000	6.703
4	38.000	4.579	4,750.000	6.677	82.750	4.917	597.500	5.776	6,275.000	6.797
5	101.750	5.007	4,300.000	6.633	182.500	5.260	1275.000	6.105	4,425.000	6.646
6	54.250	4.734	3,275.000	6.515	112.500	5.051	425.000	5.625	2,400.000	6.380
7	64.000	4.806	3,450.000	6.538	109.500	5.039	592.500	5.773	3,800.000	6.579
8	46.750	4.669	2,750.000	6.439	87.250	4.941	600.000	5.778	3,850.000	6.585

Šema temperaturnih uslova je sledeća: 6°C/0^h, 6°C/24^h, 6°C/48^h, 6°C/72^h i 20°C/24^h, za tetra pak i kesicu. Prosečne vrednosti su navedene za 8 grupa od kojih svaka obuhvata 4 uzorka odnosno rezultata (n = 4), što znači da je ukupno u svim grupama 32 uzorka ili rezultata (N = 32). Prosečne vrednosti su izražene i u logaritima. Iz navedenih rezultata vidi se da je bio u proseku već početni ukupni broj mikroorganizama dosta visok. Očita je razlika između tetra paka i kesice. Velika razlika se je pojavljivala kod mleka analiziranog odmah posle ambaliranja (6°C/0^h) i nakon 24 časa pri mleku čuvanom na temperaturi 20°C. Isto tako je zapažena bitna razlika i kod uzoraka čuvanih 48 i 72 časa na temperaturi 6°C.

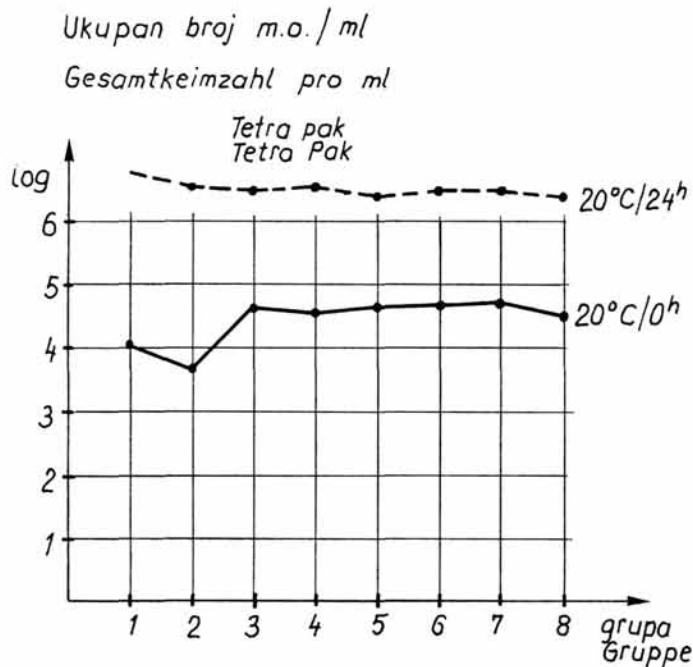
Grafički prikaz navedenih rezultata potvrđuje ono što se vidi iz prosečnih vrednosti i njihovih logaritama. Grafikoni 1 i 2 prikazuju porast ukupnog broja mikroorganizama u tetra paku i kesici posle 24, 48 i 72 časa čuvanja mleka na temperaturi 6°C. Iz grafikona 3 i 4 vidi se porast mikroorganizama



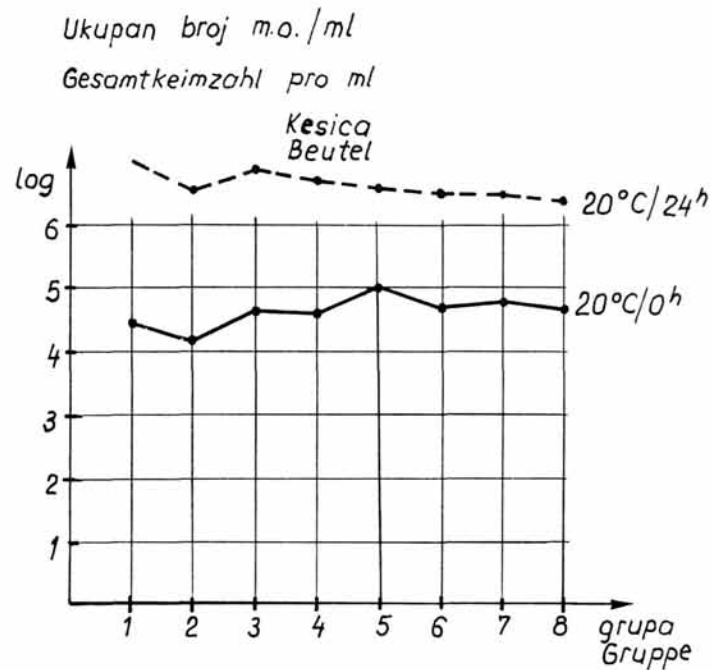
Grafikon 1, 2. Ukupan broj mikroorganizama u tetra paku i kesici odmah po ambaliranju i nakon čuvanja mleka kod temperature 6°C (24^h, 48^h, 72^h)

Grafikon 3, 4. Gesamtkeimzahl pro ml im Tetra Pak und Plastikbeutel sofort nach dem Embalierung und nach dem Lagerung der Milch bei der Temperatur 6°C (24^h, 48^h, 72^h)

Graf 3



Graf 4



Grafikon 3, 4. Ukupan broj mikroorganizama u tetra paku i kesici odmah
posle ambaliranja i nakon 24 časa kod temperature 20°C

Grafikon 3, 4. Gesamtkeimzahl pro ml im Tetra Pak und Plastikbeutel
sodort nach dem Emballierung und nach dem Lagerung 24 Stunden bei der Tem-
peratur 20°C

nakon 24 časa na temperaturi 20 °C. U grafikonima su prikazane prosečne vrednosti u logaritima za sve grupe uzoraka (1—8, n = 4).

U tabeli 2 navedene su prosečne vrednosti za ukupan broj uzoraka (N = 32) kod oba tipa amalaže. Vidi se da je prosek broja mikroorganizama kod svih uslova veći u kesici nego u tetra paku, istovremeno moramo obratiti pažnju i na razlike (min—max) unutar pojedinih grupa uzoraka kod određene temperature i vremena.

Tabela 2.

Prosečne, minimalne i maksimalne vrednosti ukupnog broja mikroorganizama u tetra paku i kesici u uslovim istraživanja
Mittel—, Minimum— und Maximumwerter der Gesamtkeimzahl im Tetra Pak und Beutel bei den geprüften Bedingungen

N = 32	Ukupan broj m. o./ml — Gesamtkeimzahl pro ml				
	6°C/0 ^h	20°C/24 ^h	6°C/24 ^h	6°C/48 ^h	6°C/72 ^h
	Tetra pak — Tetra Pak				
\bar{X}	32.981	2,961.562	63.965	490.037	3,164.625
Max	164.000	6,100.000	780.000	1,650.000	13,300.000
Min	1.000	200.000	5.000	100.000	330.000
	Kesica — Beutel				
\bar{X}	48.778	5,314.375	109.625	551.887	3,348.688
Max	133.000	15,200.000	770.000	1,680.000	10,900.000
Min	4.000	700.000	37.000	100.000	460.000

Porast ukupnog broja mikroorganizama u pasterizovanom mleku nakon 24 časa čuvanja na temperaturi 20°C i nakon, 24, 48 i 72 časa na temperaturi 6°C prikazan je u tabeli 3 i grafikonima 5 i 6. Očito je da je razmnožavanje mikroorganizama bilo kod temperature 20°C mnogo veće nego kod temperature 6°C. Prosečni kvocijenti porasta izračunati za vreme od 0—24^h/20°C i za 0—24^h, 0—48^h i 0—72^h/6°C pokazuju da je u tetra paku, gde je bio manji početni broj mikroorganizama, razmnožavanje sporije za vreme 24 časa (6°C, 20°C) i brže za vreme 48 i 73 časa (6°C) u komparaciji s porastom mikroorganizama u kesici s višim početnim brojem.

Tabela 3.

Prosečne vrednosti ukupnog broja mikroorganizama u tetra paku i kesici te prosečni kvocijent porasta
Mittelwerte der Gesamtkeimzahl im Tetra Pak und Beutel und durchschnittlicher Nachwuchsquotient

N = 32	Tetra pak — Tetra Pak			Kesica — Beutel		
	Uk. br. — Ges. k. z. m. o./ml-pro ml	log	K	Uk. br. — Ges. k. z. m. o./ml-pro ml	log	K
X1 (6°C/0 ^h)	32.981	4.518		48.904	4.689	
X2a (20°C/24 ^h)	2,961.562	6.471	89.79	5,319.375	6.725	108.77
X2 (6°C/24 ^h)	62.715	4.797	1.90	109.625	5.039	2.24
X3 (6°C/48 ^h)	490.037	5.690	14.85	551.887	5.741	11.28
X4 (6°C/72 ^h)	3,164.375	5.500	95.94	3,361.187	6.536	68.73

$$K = \text{kvocijent porasta} = \frac{b}{a}$$

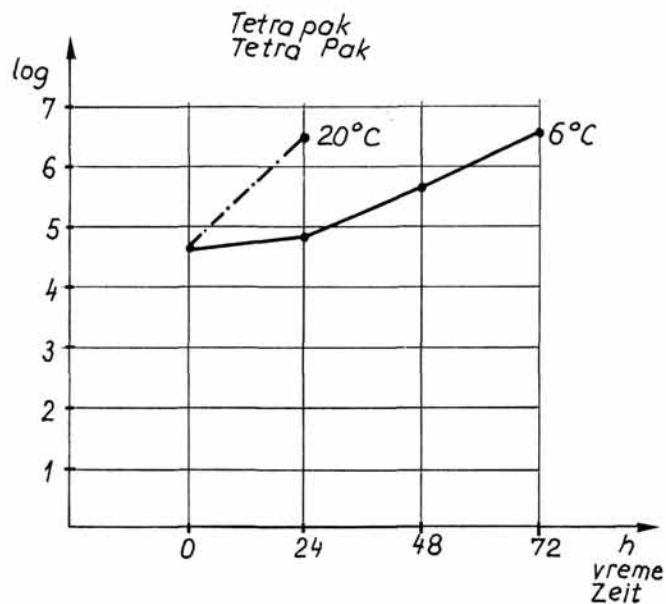
a = prosečni početni broj m. o.
b = broj m. o. posle određenog vremena

$$K = \text{Nachwuchsquotient} = \frac{b}{a}$$

a = durchschnittliche Anfangskeimzahl
b = Keimzahl nach der bestimmter Zeit

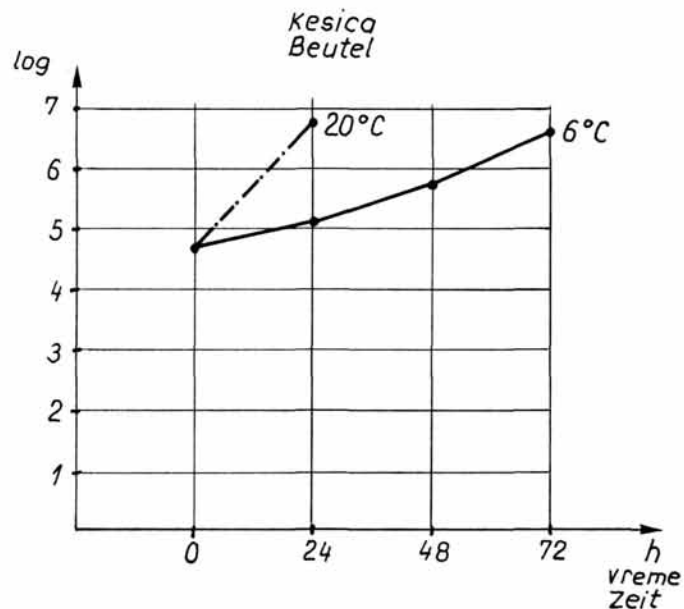
Graf 5

Ukupan broj m.o./ml
Gesamtkeimzahl pro ml



Graf 6

Ukupan broj m.o./ml
Gesamtkeimzahl pro ml



Grafikon 5, 6. Porast ukupnog broja mikroorganizama u tetra paku i kesici kod temperature 20°C (24^h) i 6°C (24^h, 48^h, 72^h)

Grafikon 5, 6. Gesamtkeimzahlwachstum pro ml im Tetra Pak und Plastikbeutel bei der Temperatur 20°C (24^h) i 6°C (24^h, 48^h, 72^h)

U grafikonima 5 i 6 je dat prikaz porasta mikroorganizama kod određenog vremena i temperature na osnovu logaritama prosečnih vrednosti ukupnog broja mikroorganizama za ukupan broj uzoraka (N = 32) pasterizovanog mleka u tetra paku i kesici.

Ovisnost održivosti mleka od početnog ukupnog broja mikroorganizama data je u tabeli 4 i grafikonima 7 i 8. Kod tabelarnog i grafičkog prikaza poslužili smo se prosečnim vrednostima početnog ukupnog broja mikroorganizama i prosečnih vrednosti održivosti mleka u danima. Iz tabele i grafikona vidi se da održivost mleka ovisi od broja mikroorganizama koji se nalaze u mleku nakon ambaliranja. Održivost mleka u tetra paku bila je veća nego održivost mleka u kesici.

Tabela 4.

Prosečne vrednosti početnog ukupnog broja mikroorganizama i održivost pasterizovanog mleka u oba tipa ambalaže
Mittelwerte der Anfangsgesamtkeimzahl und die Haltbarkeit pasteurisierter Milch — Milch in beiden Typen der Emballage

Grupa-Gruppe N=32, n=4	Tetra pak — Tetra Pak			Kesica — Beutel		
	Poč. br. Anf.	m. z. o./ml pro ml	Održivost Haltbarkeit dan, Tage	Poč. br. Anf.	m. z. o./ml pro ml	Održivost Haltbarkeit dan, Tage
	x			x		
1	10.450		7.0	27.550		6.0
2	5.525		7.5	14.200		6.5
3	40.475		6.75	44.730		6.25
4	33.350		5.25	38.000		6.0
5	45.250		7.0	101.750		4.5
6	48.250		6.0	54.250		5.0
7	49.500		6.0	64.000		5.25
8	31.060		6.5	46.750		6.0

Signifikantnost razlika u bakteriološkom kvalitetu pasterizovanog mleka u tetra paku i kesici potvrđena je pokazateljima statističke obrade. Iz tabele 5 vidi se da je signifikantna razlika u ukupnom broju mikroorganizama između oba tipa ambalaže odmah po ambaliranju i nakon 24 časa kod temperature 6°C i 20°C. Zbog većeg porasta broja mikroorganizama u tetra paku nakon 48 i 72 časa kod temperature 6°C razlike nisu više bile signifikantne.

Kako je bilo već spomenuto na početku rada, utvrđivali smo i prisutnost koliformnih mikroorganizama sa koli titrom. Pozitivne reakcije za svaku grupu

Tabela 5.

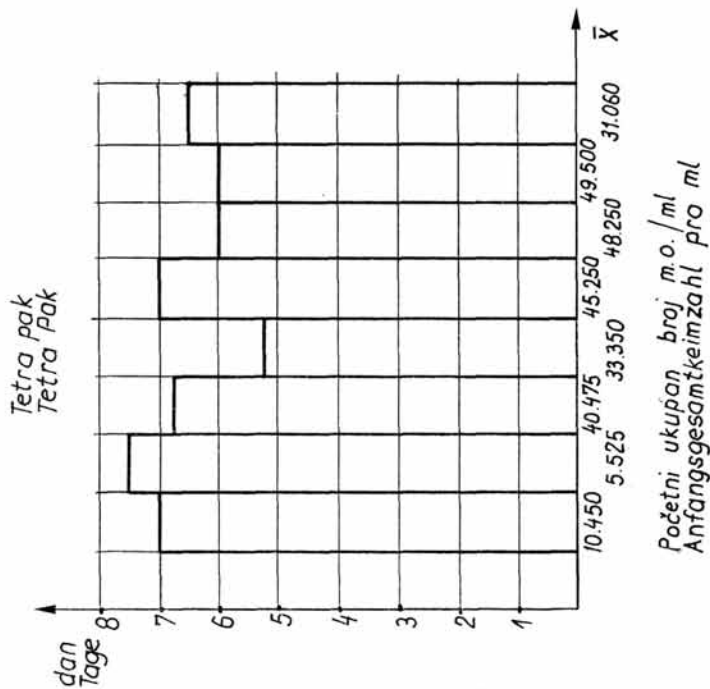
Razlike prosečnih vrednosti ukupnog broja mikroorganizama u tetrapaku i kesici te njihova statistička opravdanost
Differenzen der Mittelwerten der Gesamtkeimzahl im Tetra Pak und Beutel und ihre statistische Bestätigung

Tetra pak/Kesica Tetra Pak/Beutel	d	Sd	t
1/I (6°C/0 ^h)	10.025	0.589	3.01**
2/IIa (20°C/24 ^h)	6.128	0.312	3.46**
2/II (6°C/24 ^h)	8.608	0.449	3.39**
3/III (6°C/48 ^h)	1.282	0.387	0.58
4/IV (6°C/72 ^h)	3.339	0.552	1.06

** značajna signifikantnost
 bedeutliche Signifikanz

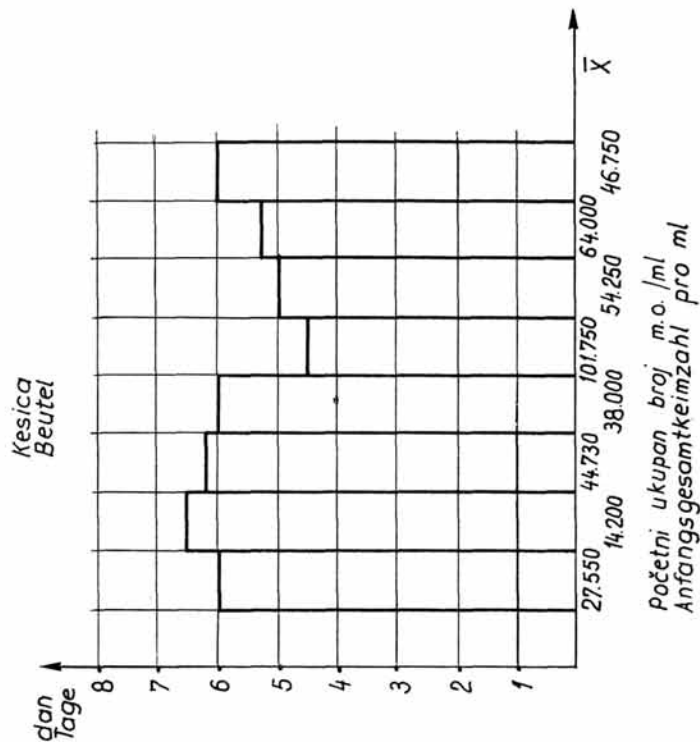
Graf 7

Uzdrživost
Haltbarkeit



Graf 8

Uzdrživost
Haltbarkeit



Grafikon 7, 8. Ovisnost održivosti pasterezovanog mleka u tetra paku i kesici o početnom ukupnom broju mikroorganizama

Grafikon 7, 8. Abhängigkeit der Haltbarkeit pasteurisierter Milch im Tetra Pak und Plastikbeutel von der Anfangsgesamtkeimzahl pro ml

u odnosu na vreme i temperaturu prikazane su za pojedina razređenja sa brojem tih pozitivnih reakcija. Iz tabele 6 vidi se da je prisutnost koliformnih mikroorganizama manja u tetra paku i da su se ti mikroorganizmi razmnožavali i kod temperature 6°C.

Tabela 6.

Broj pozitivnih reakcija za koli titar kod različitih razređenja i ispitivanih uslova
Zahl der positiven Reaktionen für Coli Titer bei verschiedenen Milchverdünung
und geprüften Bedingungen

Razređenje Verdünung	Koli titar — Coli Titer				Broj poz. reakc.		Zahl posit. Reakt.			
	6°C/0 ^h		20°C/24 ^h		6°C/24 ^h		6°C/48 ^h		6°C/72 ^h	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
D	13	24	—	—	24	28	29	31	31	32
10 ⁻¹	—	6	—	—	—	18	11	22	20	30
10 ⁻²	—	2	—	—	—	5	2	9	8	16
10 ⁻³	—	—	31	—	0	3	1	5	4	7
10 ⁻⁴	—	—	15	28	—	3	3	2	2	5
10 ⁻⁵	—	—	1	28	—	—	—	—	—	—
10 ⁻⁶	—	—	—	14	—	—	—	—	—	—

1 = tetra pak — Tetra Pak

2 = kesica — Beutel

Na kraju interpretiranja rezultata moramo se osvrnuti na nekoliko važnih činjenica, na koje ukazuju navedeni rezultati.

Početni broj mikroorganizama pasterizovanog mleka odmah posle ambaliranja bio je veoma visok (tetra pak: \bar{x} = 32.981 m. o./ml, kesica: \bar{x} = 48.778 m. o./ml). Možemo reći da i slab kvalitet sirovog mleka ima značajan uticaj na kvalitet pasterizovanog mleka. To potvrđuju podaci o ukupnom broju mikroorganizama u mleku na rampi mlekare za vreme naših istraživanja. Taj broj kretao se u granicama 7 do 69 milijona m. o./ml.

Spomenuti moramo još razlike u rezultatima tetra paka i kesice. Ne možemo tvrditi o uticaju ambalaže na različita stanja broja mikroorganizama u oba tipa ambalaže, nego predpostavljamo da postoji mogućnost razlika zbog različitih linija ambaliranja odnosno različitih mogućnosti kontaminacija mleka posle pasterizacije.

S obzirom na dobivene rezultate nismo mogli očekivati ni dugu održivost mleka bez senzoričnih promena. To potvrđuju i istraživanja nekih autora. Hadland (4) navodi da samo pasterizovano mleko proizvedeno iz sirovog mleka sa niskim brojem mikroorganizama i sa malo razgradnih produkata može da zadrži poželjne osobine do 14 dana na temperaturi 2°C.

Na rezultate održivosti pasterizovanog mleka, koji su prikazani u tabeli 4 moramo dati još razjašnjenje da je u tom mleku prilikom kuvanja došlo do flokulacije nakon 4—7 dana a promene u ukusu i mirisu bile su očite već nakon 1—3 dana. Keller (6) navodi da se može smatrati kao granica održivosti ona vremenska tačka kod koje se broj mikroorganizama poveća za 10² potenciju i pri tome postiže nivo 100.000 m. o./ml. U tom slučaju se rast bakterija u kratkom vremenu toliko poveća da utiče značajno i na senzorične promene. Iz naših rezultata (tabela 1) vidi se da je bio broj mikroorganizama u tetra paku još ispod te granice a kod mleka u kesici bilo je više primera koji su bili iznad nivoa 100.000 m. o./ml što se je odrazilo i na senzoričnim osobinama mleka. Na osnovu zahtjeva naših propisa (Pravilnik o kvalitetu

živežnih namirnica) može se pasterizovano mleko upotrebljavati 48 časova ako je čuvano na temperaturi 8°C ili samo 12 časova ako se čuva na temperaturi višoj od 8°C.

Senzorične promene u pasterizovanom mleku kod niske temperature (6°C) možemo potvrditi sa porastom i delovanjem psihotrofnih mikroorganizama i njihovih enzima. M i k a w a i sar. (5) navode da je iz sirovog i pasterizovanog mleka izolirano 412 rodova psihotrofnih bakterija. Njihova proteolitička i lipolitička aktivnost bila je proučavana kod temperature 6, 17 i 30°C. Utvrdili su da je kod temperature 6°C proteolitičko aktivnih 303 roda i lipolitičko aktivnih 330 rodova.

Za održivost pasterizovanog mleka znači da je važna biohemijska aktivnost prisutnih mikroorganizama. Na osnovu naših rezultata možemo zaključiti da broj mikroorganizama utiče na održivost pasterizovanog mleka što potvrđuju i drugi autori, H a n k i n (6) pored toga navodi i veliku značajnost biohemijske aktivnosti mikroorganizama.

Zaključak

Istraživanja su dala jasnu sliku o kvalitetu pasterizovanog mleka sa mikrobiološkog aspekta a delimično su potvrđena i sa rezultatima nekih stranih autora, posebno u pogledu uticaja broja mikroorganizama na održivost pasterizovanog mleka na niskim temperaturama. Na osnovu literaturnih podataka o velikoj biohemijskoj aktivnosti psihotrofnih mikroorganizama naša dalja istraživanja bi išla u tom pravcu. Današnja savremena proizvodnja i prerada mleka praćena je velikim problemima mikrobiološkog značaja koji imaju svoj izvor u nedovoljnom staranju o higijeni. Higijena na visokom nivou i odgovarajuće hlađenje mogu garantovati proizvod visokog kvaliteta i održivosti.

Zusammenfassung

Die pasteurisierte Milch betrachtet man noch immer als gründliches Milchnahrungsmittel, darum ist in dieser Arbeit seine bakteriologische Qualität und Haltbarkeit bei der verschiedenen Bedingungen begleitet.

Versuche waren auf der Gesamtkeimzahl (die Nährboden Trypton Glukose Yeastrel Extrakt Agar), Anwesenheit der Coliformen Mikroorganismen (Coli Titer, Mac Conkey Bouillon) und Haltbarkeit der Milch (Kochenprobe) begrenzt.

Es war 32 Probem pasteurisierter Milch im Tetra Pak und Plastikbeutel sofort nach der Emballierung und nach dem Lagerung im Zeitintervall 0—24h/20°C und 0—72 h/6°C, nach jeden 24 Stunden. Nachdem war nur die Haltbarkeit der Milch begleitet.

Die Untersuchungen bezeugten, dass der Keimzahl wächst sehr schnell auch bei der Temperatur von 6°C; die Haltbarkeit der Milch ist von der Anfangskeimzahl abhängig und schwankt in die Gr-Grenzen von 4—7 Tagen, aber die Veränderungen der sensorischen Qualität waren schon nach 1—3 Tagen beobachtet.

Der grösste Einfluss auf diesen Veränderungen haben die proteolytische und lipolytische Aktivität der psychrotrophen Mikroorganismen was die manche ausländische Autoren, H a n k i n (6), M i k a w a (8), anführen. Darum ist notwendig die Untersuchungen weiter mit dem Ziel der Feststellung der Wirksamkeit und Wachstum der psychrotrophen Mikroorganismen in der roh- und pasteurisierter Milch führen.

Literatura

1. BLEJEC, M.: Statistične metode za ekonomiste Univerza v Ljubljani, 452—453, 1964
2. DAVIS, J. G.: Milk Testing. Dairy Industries LTD, London, 127, 1951
3. DEMETER, K. J.: Bakteriologische Untersuchungsmethoden der Milchwirtschaft Eugen Ulmer, Stuttgart, 41, 1976
4. DUFEU, J.: Die psihrotrophe Bakterien. Trinkmilch *Milchwissenschaft* 27, 5, 318, 1972
5. HADLAND, G., HOYE, T.: Die bakterielle Aktivität und Lipolyse in roher Sammelmilch während der Lagerung unter Berücksichtigung der Haltbarkeit pasteurisierter Trinkmilch, XIX. Int. Milchwirtschaftskongress, ID, 401—402, 1974.
6. HANKIN, L., STEPHENS, G. R.: What tests usefully predict keeping quality of perishable foods, *Journal Milk Food Technology* 35, 10, 574—576, 1972
7. KELLER, M.: Das Problem der Definition der Haltbarkeit der Milch, *Deutsche Milchwirtschaft* 28, 16, 510—513, 1977
8. MIKAWA, K., HOSHINO, T.: Effect of temperature on proteolytic and lipolytic activities of psychrotrophic bacteria in milk, *Journal Dairy Science* 22, 5, 176—186, 1973
9. THAMM, G.: Haltbarkeit von Frischprodukten, *Molkerei Zeitung* 98, 10, 293—297, 1977
10. VITKOVIĆ, D.: Ekonomski vidici i pravci razvoja savremene proizvodnje, prerade i prometa mleka u Jugoslaviji. Savremena proizvodnja i prerada mleka, 6. Jugoslovanski međunarodni simpozij, Portorož 1—16, 1977.

NEKI PROBLEMI RAZVOJA PROIZVODNJE SIRA NA PODRUČJU SR SRBIJE BEZ POKRAJINA*

Zaharija MILANOVIĆ, dipl. ing.,
»Poljoopskrba« Beograd

Mlekarska industrija u Jugoslaviji u zadnjih desetak godina prolazi kroz period vrlo dinamičnog rasta i razvoja proizvodnje. Proizvodnja mleka u 1976. godini veća je za 46⁰%, a otkup za 88⁰% nego u 1970. godini. Došlo je do pojave niza novih proizvoda, proširen je i modernizovan veliki broj pogona, a izgrađen je i priličan broj potpuno novih pogona.

U proteklom periodu u usponu je bila i mlekarska industrija u SR Srbiji bez pokrajina (u daljem tekstu Srbija), ali u tome postoje određene specifičnosti. Proizvodnja mleka je rasla brže nego u Jugoslaviji, u istom periodu porasla je za 85⁰%, a otkup je bio veći za 125⁰%. Međutim, porast otkupa u odnosu na porast proizvodnje je sporiji u Srbiji nego u Jugoslaviji. Od 100 l povećane proizvodnje mleka u periodu 1970—1976. godine u Jugoslaviji je otkupljeno 41 l, a u Srbiji 28 l, ali u Hrvatskoj 63 l, u Vojvodini 66 l i u Sloveniji 132 l. Drugim rečima, osim u Sloveniji, rast mlekarske industrije još uvek zaostaje u odnosu na porast proizvodnje mleka. Ovo zaostajanje je posebno izraženo u Srbiji uglavnom zbog zaostajanja u izgradnji preradnih kapaciteta.

To je uočeno pa sada imamo čitavu kampanju u investicionoj izgradnji. Međutim, izostale su akcije, čak i planovi i razvojni programi, u jednoj oblasti koja ima izvanredan značaj i vrlo povoljne objektivne uslove za razvoj. U pitanju je industrijska proizvodnja sira, odnosno sirarska proizvodnja, koja je i inače u velikom zaostatku u odnosu na industriju konzumnih proizvoda. U ovom radu želimo da ukažemo na neke osnovne probleme u ovoj oblasti, na potrebe i mogućnosti za njen dinamičniji rast i razvoj.

* Referat je održan na XVI seminaru za mljekarsku industriju u Zagrebu 7, 8, 9. I 1978.