

Literatura

1. Alais, C. (1950): Isolement de ferments lactiques particuliers au lait de brebis et au fromage de Roquefort. Le Lait T. 30, 349—359.
2. Bosc, I. (1969): La traite mécanique des brebis. Le Lait T. 49, 98—101.
3. Gluhov, G. (1965): Razvitie mikroflori v syre iz ovečjeg moloka. Moločnaja promyšlennostj 25, 1, 17—19.
4. Hänni, H. (1967): Biochemische Vorgänge im Käse. Schweizerische Milchzeitung No 58, 442—444.
5. Harper, W. and Kristoffersen, J. (1956): Biochemical aspects of cheese ripening. J. Dairy Science 39, 1773—1775.
6. Hiscox, E. et al. (1941): Proceedings of the Society of Agricultural Bacteriologists 24—27.
7. Micev N. i Lazarevska, D. (1966): Bacterial and Chemical Investigation of White Fresh Sheep Cheese before and after Storage at -17°C . XVII Int. Dairy Congress B:2, 575—576.
8. Miletić S. (1960): Prilog poznavanju mikroflore tvrdih ovčjih sireva Dalmacije. Publikacije Jugoslavenskog mikrobiološkog društva, Br. 1, 41—44.
9. Miletić S. (1969): Problem uvođenja i unapređenja proizvodnje tvrdog ovčjeg sira u Ravnim Kotarima. Mljekarstvo 10, 224—231.
10. Miletić S. (1970): Neobjavljeni podaci.
11. Mocquot, G. et Béjambes, M. (1959): Bacteriology of goats milk and ewes' milk and their products. Dairy Science Abstracts 21, 530—537.
12. Prekopp, I. and Porubiakova, J. (1967): Bacteriological quality of ewes' milk obtained by machine milking and its cheesemaking properties. Pol'nohospodárstvo 13, 421—435.
13. Vieira De Sa (1950): La pasteurisation du lait dans la fabrication de fromages de lait de brebis. Lait T. 30, 496—499.
14. Zehren, V. and Zehren, N. (1968): J. Dairy Science T. 51, 645—649.
15. Zobolli, L. (1953): La maturation du fromage au point de vue chimique et bactériologique. XIII Int. Dairy Congress, Vol. II, Sect. V. Subject 5, 648—652.

REZULTATI ISPITIVANJA SAKUPLJANJA MLEKA AUTOCISTERNAMA I UTICAJ NA KVALITET MLEKA*

Velimir JOVANOVIĆ

Institut za mlekarstvo Jugoslavije, Novi Beograd

Uvod

Doneti zakonski propisi, koji uslovljavaju minimalnu otkupnu cenu mleka i pravo na ostvarenje premija u zavisnosti i od kvaliteta mleka u širem smislu ovog pojma, kao i zaoštrena borba za plasman mleka i mlečnih proizvoda, učinili su presudni uticaj u masovnom uvođenju hlađenja mleka na mestu proizvodnje. Ovo efikasno tehnološko - tehničko rešenje u očuvanju kvaliteta mleka imperativno se postavlja pred proizvođače koji ga intenzivno rešavaju.

Međutim, rešenje ovog pitanja stavlja na dnevni red i sledeći tehnološki zahvat u hronološkom nizu mera, tj. problem odgovarajućeg načina sakupljanja mleka od mesta proizvodnje i transporta do mlekare. Za razliku od prvog problema, koji uglavnom rešavaju proizvođači mleka, ovaj drugi treba da rešavaju same mlekare.

* Referat sa VIII Seminara za mljekarsku industriju od 4-6. II 1970, Tehnološki fakultet, Zagreb.

Koristeći iskustvo u rešavanju pitanja izbora odgovarajućeg načina hlađenja mleka kao i opreme, kada su organizacije prepuštene intenzivnom pritisku raznih trgovачkih kuća, rešenje ove naredne tehnološke operacije treba da bude što studioznije.

Materijal i metodika rada

U želji da se doprinese izboru odgovarajućeg načina sakupljanja mleka s mesta proizvodnje, bilo s društvenih gazdinstava ili sabirnih stanica za mleko iz kooperacije, izvršili smo ispitivanje primene patentirane horizontalne transportne autocisterne pod vakuumom. Cisterna je izrađena od nezardjiva čelika, s mogućnošću otvaranja zadnjeg dela, a kapacitet joj je 5.000 litara (proizvod firme O. L. R. A. — Inox, Italija). Na slici 1 dat je šematski prikaz ispitivane cisterne s odgovarajućom legendom.

U okviru naših ispitivanja želeli smo da ustanovimo:

- utrošak vremena za preuzimanje mleka na mestu proizvodnje;
- potrebno vreme za pražnjenje cisterne na rampi mlekare;
- porast temperature mleka u zavisnosti od vremena transporta i temperature spoljnog vazduha i
- podesnost auto-mlečne cisterne za efikasnu sanitizaciju.

Predmetna ispitivanja su obavljena tokom meseca jula 1969. u uslovima eksploatacije u mlekarama Gradskog mlekarstva Beograd i fabrike mleka u prahu »PIONIR« iz Županje, uz aktivno učešće njihove stručne službe.*

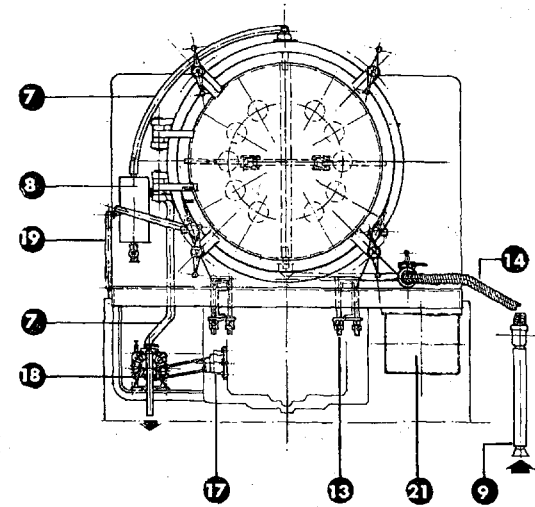
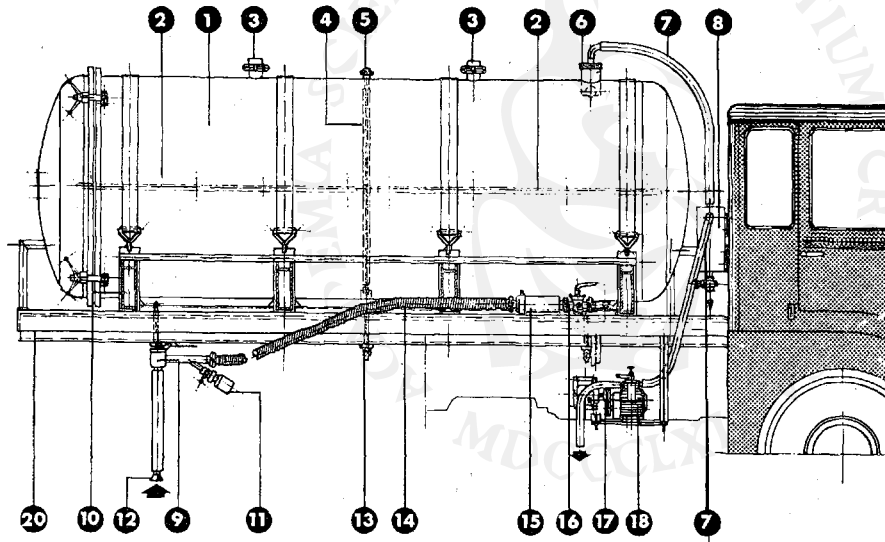
Svrha ovog ispitivanja uslovia je takvu metodologiju koja nije narušavala normalno odvijanje radnog procesa u raznim okolnostima eksploatacije. Iz prednjih razloga smo sprovedli hronografisanje utroška vremena za preuzimanje mleka na sabirnim mestima različitog kapaciteta. Utvrđivanje preuzetih količina mleka iz kade vršio je vozač autocisterne s pomoću mernog štapa i odgovarajuće tabele. Posle uključivanja u rad mešalice u trajanju od 1—2 minuta, vozač je uzimao uzorak za laboratorijsko ispitivanje kvaliteta mleka a zatim pristupao pretakanju mleka. Radi dobijanja preciznijih podataka posebno je praćeno vreme pretakanja, dopunskih radnja i ukupno vreme zadržavanja na sabirnom mestu.

Potrebno vreme za pražnjenje cisterne je registrovano prema količinama mleka koje je pristizalo na rampu mlekare.

Uticao je temperatura spoljnog vazduha, u zavisnosti od vremena transporta, pratili smo na taj način što smo vršili potpuno punjenje cisterne na jednom mestu, registrujući temperaturu pri polasku, a zatim pri dolasku cisterne u mlekaru. U tom cilju su izabrani odgovarajući punktovi s dovoljnim količinama ohlađenog mleka na raznim udaljenjima od mlekare u kojoj je vršen transport. Merenje temperature mleka pri polasku i dolasku vršeno je istim termometrom.

Podesnost autocisterne za pranje ispitivana je ustanovljavanjem stepena sanitizacije posle primene jednog od postupaka hemijske sanitizacije, s tim što je paralelno vršeno ispitivanje efekta i kod pokretnih aluminijumskih cisterne od 1.000 litara. Odmah posle pražnjenja na rampi mlekare, kako auto-cisterne tako i aluminijumske pokretne cisterne, bile su podvrgnute istom režimu pranja.

* Stojković inž. Mato i vet. Zigmundovac Mato.



Red. broj	NOMENKLATURA	Red. broj	NOMENKLATURA
1	Oplata čelik INOX 304, debljina 4 mm	11	Slavina za uzimanje uzoraka
2	Plovak	12	Predfilter
3	Kemijsko pranje ili pomoćno punjenje	13	Učvršćenje cisterne sa vijcima Ø 20 mm
4	Valobran u vidu perforirane pokretne pregrade	14	Plastično rebrasto crevo za punjenje cisterne mlijekom Ø 40 mm
5	Ležište valobrana	15	Filter sa uloškom
6	Dovod vakuuma	16	Slavina sa dva prolaza od čelika INOX Ø 40 mm
7	Gumeno crevo Ø 25 mm	17	Priključak za pumpu
8	Vakuum kondenzator	18	Pumpa za vakuum
9	Ugaona slavina Ø 40 mm za punjenje cisterne	19	Platforma za nošenje kanti
10	Ležište za četiri držača	20	Postolje od željeznog lima



O.L.R.A.-inox

Transportna vakuum auto-cisterna patentirana za sakupljanje mlijeka, izrađena od nerđajućeg čelika, INOX 18/8, kompletirana sa pratećim priborom.

Sl. 1 — Šematski izgled cisterne

Sanitizacija cisterna vršena je sredstvima (BIS-13) koje je mlekara upotrebljavala u tekućim eksploatacionim uslovima, a i po postojećem postupku koji se sastojao u sledećem:

1. najpre su cisterne posle pražnjenja ispirane od ostataka mleka mlazom hladne vode;
2. zatim su cisterne ispirane mlazom vruće vode i vršeno ručno pranje uz upotrebu četke;
3. potom je vršena dezinfekcija 2% rastvorom BIS-13, pri temperaturi 40—50° C. Dezinfekcioni rastvor je raspršavan po svim unutrašnjim površinama cisterne s pomoću voćarske pumpe;
4. posle dezinfekcije vršeno je ispiranje mlazovima hladne vode.

Efekat sprovedene sanitizacije pri napred opisanom postupku (ne upuštajući se u njegovu ispravnost), utvrđivan je metodom uzimanja briseva. Brisevi su pri svakom ispitivanju uzimani s unutrašnjih površina cisterna sa po 4 polja veličine 25 cm². Polja s kojih su uzimani brisevi uključivala su dno cisterne, njene bočne strane i svod cisterne. Za utvrđivanje broja bakterija korišćen je tripton - glukoza - kvasni agar, a inkubacija zasejane podloge vršena je 48 h na 37° C. Ispitivanja su ponovljena 4 puta.

Rezultati ispitivanja i diskusija

Preuzimanje mleka

Utrošak vremena za preuzimanje mleka na mestu proizvodnje predstavljao je prvu fazu našeg ispitivanja. Kako je različita struktura količine mleka na mestu proizvodnje (staje na društvenom sektoru ili sabirna mesta za mleko iz kooperacije), to su izabrane takve linije dovoza koje su sadržavale najzastupljenije količine mleka na sabirnim mestima.

U tabeli 1 prikazani su rezultati prosečne vrednosti (3 ponavljanja) utroška vremena za preuzimanje mleka na sabirnim mestima.

Tabela 1

Sabirno mesto	Količina mleka u litrima	Utrošak vremena				Ukupno u minutima
		Pretakanje		Prateći rad		
		u min.	u %	u min.	u %	
1.	237	1,7	18,28	7,6	81,72	9,3
2.	373	2,6	24,53	8,0	75,47	10,6
3.	716	5,0	39,68	7,6	60,32	12,6
4.	1.103	7,6	50,67	7,4	49,33	15,0
5.	1.222	7,8	45,88	9,2	54,12	17,0
Prosek:	730,20	4,94	38,35	7,94	61,65	12,88

Analizirajući podatke iz tabele 1, pre svega uočava se veći utrošak vremena za prateći rad na sabirnom mestu no što je samo vreme pretakanja mleka iz kada u autocisternu. Dok je prosečno vreme pretakanja iz 5 posmatranih sabirnih mesta iznosilo oko 5 minuta, odnosno oko 38% od ukupnog vremena zadržavanja, dotle je na prateći rad otpadalo oko 8 minuta, odnosno 62% ukupnog vremena.

Međutim, ovaj odnos prosečne vrednosti u znatnoj meri varira, tj. povećava se srazmerno s manjim količinama, odnosno smanjuje s većim količinama

mleka. Ovo se pregledno vidi u tabeli gde je utrošak vremena za pretakanje najmanje količine od 237 l iznosio 1,7 minuta, odnosno 18,28%, dotle je na prateći rad otpadalo 7,6 minuta, odnosno 81,72% od ukupnog vremena. S porastom količina mleka ovaj se odnos postupno smanjuje, da bi kod količine od 1.103 l iznosio 7,6 minuta, odnosno 50,67% za pretakanje, tj. 7,4 minuta odnosno 49,33% na prateći rad u odnosu na ukupno vreme zadržavanja na sabirnom mestu.

Ova uočena pojava rezultira iz činjenice da je prateći rad na sabirnom mestu uglavnom isti, jer sadrži operacije koje su istovetne, nezavisno od količine mleka. Naime, vozač autocisterne po dolasku na sabirno mesto vrši sledeće radnje:

1. mernim štapom konstatuje količinu mleka preko odgovarajuće skale koju proizvođač kade za hlađenje isporučuje s opremom. Posle upisivanja količine mleka izražene u litrima u odgovarajuću potvrdu, vozač pristupa narednoj operaciji;
2. pokretanjem prekidača na komandnoj tabli vozač pušta mešalicu kade u rad koja za 1—2 minute izvrši ujednačavanje sadržaja mleka u kadi;
3. na daljinskom termometru, ugrađenom na kadi, ili potapanjem običnog termometra u kašu s mlekom, vozač konstatuje temperaturu mleka u trenutku preuzimanja;
4. s pomoću aparata za ispitivanje mehaničke nečistoće mleka, utvrđuje stepen zagađenosti (prema skali Instituta za mlekarstvo Jugoslavije);
5. brzo metodom određuje orijentacionu kiselost mleka i
6. uzima uzorak za laboratorijsko utvrđivanje kvaliteta mleka u mlekari, koji stavlja u terenski frižider sa suvim ledom.

Međutim, napred nabrojani obim i vrsta poslova koje kod primene autocisterne za sakupljanje mleka treba da obavlja vozač, stavlja na dnevni red i imperativno traži rešavanje pitanja ličnosti vozača. Iz dužnosti koje treba da vrši, proizilazi da on ne može biti više samo običan vozač motornog vozila, ovde je sada reč o jednom posebnom profilu vozača koji u svojoj ličnosti mora objediniti i lik kvalifikovanog mlekarskog radnika - laboranta. Šofer - laborant — to je u suštini nova profesija. Ovo je razumljivo, jer on vrši preuzimanje mleka, kontroliše temperaturu, određuje orijentacionu kiselost i uzima reprezentativni uzorak za laboratorijsko ispitivanje. Jednom rečju, vrši osnovnu kontrolu kod preuzimanja mleka, koja se sada inače obavlja na rampi mlekare. Ako se uzme sve to, i ima u vidu da je ova ličnost u svakodnevnom kontaktu s mlekareom i proizvođačem, onda je još opravdaniji zahtev da profilu ove ličnosti treba obratiti veću pažnju.

Tabela 2

Sabirno mesto	Količina mleka u litrima	Vreme pretakanja u min.	Brzina protoka u jedinici vremena u l	
			Za 1 minut	Za 1 čas
1.	237	1,7	139,411	8.365
2.	373	2,6	143,460	8.608
3.	716	5,0	143,200	8.592
4.	1.103	7,6	145,130	8.708
5.	1.222	7,8	156,666	9.400
Prosek:	730,20	4,94	147,813	8.869

U tabeli 2 dat je prikaz prosečne vrednosti u zavisnosti od vremena pretakanja i brzine protoka u jedinici vremena (3 ponavljanja).

Analizom podataka iz tabele 2 vidimo da je brzina protoka u jedinici vremena, a s tim razumljivo i vreme pretakanja, u zavisnosti od količine mleka. Naime, kod preuzimanja većih količina, povećava se i brzina protoka u jedinici vremena. Ovo zapažanje, na ovoj liniji, potvrđeno je i na liniji s većim količinama, što se vidi iz tabele 3.

Tabela 3

	Količina mleka u litrima	Vreme pretakanja u min.	Brzina protoka u jedinici vremena u l	
			Za 1 minut	Za 1 čas
1.	1.000	5	200,00	12.000
2	1.000	5	200,00	12.000
3.	2.900	8	362,51	21.750
4.	2.900	8	382,51	21.750
5.	2.900	8	282,51	21.750
Prosek:	2.140	6,8	314,70	18.882

Upoređujući prosečnu brzinu protoka od 18.882 l/h za količinu od 2.140 l s prosečnom brzinom od 8.869 l/h za količinu od 730 l, vidimo da je kod povećanja količine mleka za oko 3 puta, brzina povećana za oko 2 puta.

Ovo povećanje brzine protoka kod većih količina mleka objašnjava se time što se pri dužem vremenu pretakanja povećava i jačina vakuuma, koja se dužim radom vakuum pumpe akumulira u cisterni i povećava usisnu snagu vakuuma, a s tim i brzinu protoka. Postignuta brzina protoka od oko 18.000 l/h odgovara kapacitetu jačih centrifugalnih mlečnih pumpi koje su u upotrebi (centrifugalna mlečna pumpa od nezardiva čelika — proizvod TPS »Belje« — Kneževu).

Pražnjenje cisterne

Vreme pražnjenja cisterne registrovano je na rampi mlekare, a postignuti rezultati izneti su u tabeli 4.

Tabela 4

Broj ponavljanja	Količina mleka u litrima	Vreme pražnjenja u minutima	Brzina protoka u jedinici vremena	
			za 1 minut	za 1 čas
1.	3.526	11,5	306,608	18.396
2.	3.693	12	307,750	18.465
3.	3.725	12	310,416	18.625
4.	4.170	13	320,769	19.246
5.	4.570	14	326,428	19.586
6.	4.570	14	326,428	19.586
7.	4.570	15	304,666	18.280
8.	4.570	15	304,666	18.280
Prosek :	4.174,20	13,31	313,621	18.817

Kao što se iz tabele 4 vidi pražnjenje cisterne postiže se za izrazito kratko vreme. Ovo svojstvo predstavlja jednu od pozitivnih strana ispitivane cisterne. Postignuta prosečna brzina protoka kod pražnjenja od oko 18.000 l/h odgovara brzini protoka kod punjenja cisterne, ako se punjenje vrši preuzimanjem većih količina (tabela 3). Ovo je razumljivo, pošto se u oba navedena slučaja (punjenja i pražnjenja) radi o maksimalnom korišćenju vakuum pumpe, koja u prvom slučaju stvara vakuum, a u drugom prebacivanjem komandne poluge u drugi položaj stvara pritisak u cisterni, koji izbacuje mleko do zadnje kapi.

Porast temperature mleka u transportu

Uticaj temperature spoljnjeg vazduha u zavisnosti od vremena transporta bio je jedan od interesantnih predmeta našeg ispitivanja te mu je obraćena puna pažnja. Iz tog razloga je uticaj ovih faktora na porast temperature ispitivan na nekoliko linija uz uzastopno ponavljanje.

U tabeli 5 izneti su podaci snimljeni na liniji dugoj 175 km.

Tabela 5

Broj ponavljanja ogleđa	Vreme transporta u časovima	Temperatura vazduha u °C	Temperatura mleka u °C		
			u polasku	u dolasku	razlika
1	3,00	25,0	11	15	4
2	3,30	26,0	14	18	4
3	3,45	23,5	15	17	2
4	5,45	23,0	14	19	5
5	4,00	18,0	14	16	2
Prosek:	4	23,1	13,6	17	3,4

U tabeli 6 prikazani su rezultati dobijeni na liniji dugoj 120 km.

Tabela 6

Broj ponavljanja ogleđa	Vreme transporta u časovima	Temperatura vazduha u °C	Temperatura mleka u °C		
			u polasku	u dolasku	razlika
1	3,00	19,5	9,0	12,0	3,0
2	3,10	20,2	8,5	11,0	2,5
3	2,40	19,0	8,5	10,0	1,5
4	2,45	22,0	9,0	12,0	3,00
5	2,45	23,5	9,0	12,0	3,0
Prosek:	2,52	20,84	8,80	11,4	2,6

Tabela 7

Broj ponavljanja ogleđa	Vreme transporta u časovima	Temperatura vazduha u °C	Temperatura mleka u °C		
			u polasku	u dolasku	razlika
1.	0,40	20	8,0	8,5	0,5
2.	0,45	23	9,0	10,0	1,0
3.	0,35	23	10,0	10,5	0,5
4.	0,35	24	9,5	10,5	0,5
Prosek:	0,39	22,5	9,12	9,75	0,63

Tabela 7 ilustruje podatke do kojih smo došli praćenjem uticaja spoljne temperature i trajanja vremena transporta na porast temperature mleka u transportu na liniji dugoj 25 km.

Prosečna vrednost nekoliko uzastopno ponovljenih snimanja na ovim linijama prikazana je u tabeli 8.

Tabela 8

Linija	Km	Vreme transporta u časovima	Temperatura vazduha u °C	Temperatura mleka u °C		
				u polasku	u dolasku	razlika
Kraljevo	175	4,00	23,10	13,60	17,00	3,40
Gornji Milanovac	120	2,52	20,84	8,80	11,40	2,60
Dobanovci	25	0,39	22,50	9,12	9,75	0,63
Prosek:	106,66	2,33	22,15	10,51	12,72	2,21

Analizom podataka iznetih u tabeli 8 dobijamo odgovor na postavljeno pitanje o porastu temperature mleka u zavisnosti od vremena trajanja transporta i temperature spoljnog vazduha. Veliki broj ponavljanja oglada nam dozvoljava da iz dobijenog proseka možemo doneti zaključke koji daju traženi odgovor.

U uslovima transporta, pri temperaturi spoljnog vazduha od 22,15° u trajanju od 2,30 h, temperatura mleka koja je u polasku iznosila 10,51° C, popela se do rampe mlekare na 12,72° C, tj. povećala se za 2,21° C. Preračunato povišenje temperature u jedinici vremena iznosi 0,86° C za 1 čas.

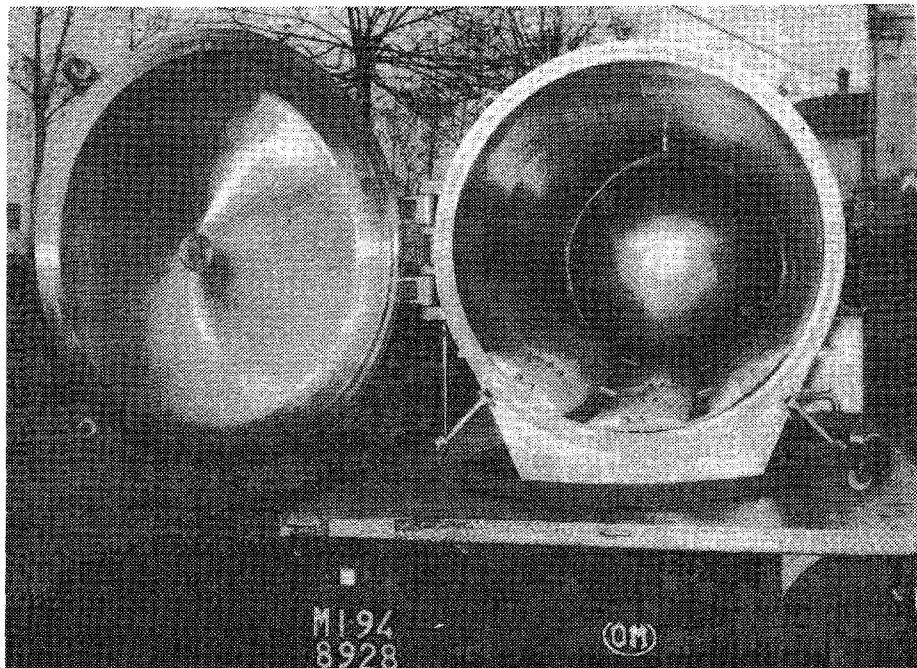
Ovako minimalno povišenje temperature mleka u jedinici vremena od nepunih 1° C (0,86° C), posledica je relativno male dodirne površine mleka i cisterne. Unutrašnja površina cisterne iznosi oko 18 m², te iz ovoga izlazi da je kontaktna — izmenjivačka površina hladnijeg mleka i toplije sredine 36 cm² po 1 litri mleka tj. 36 cm²/l.

Postavlja se pitanje da li treba u ove svrhe, tj. za sakupljanje mleka od mesta proizvodnje i transporta do mlekare, primeniti ovako neizolirane, ili izolirane cisterne. Odgovor na ovo pitanje proizilazi iz postignutog povišenja temperature mleka u jedinici vremena s jedne strane, i dobijenih rezultata o utrošku vremena za preuzimanje mleka, transport i pražnjenje cisterne u mlekaru s druge strane.

Na bazi dobijenih rezultata o prosečnom utrošku vremena za preuzimanje mleka u količini od oko 700 litara, potrebno je oko 13 minuta (zaokruženo 15') zadržavanja na prijemnom punktu. Ako smo uzeli za obračun količinu od oko 700 litara, onda ćemo kod ovog kapaciteta cisterne (5.000 l) imati 7 punktova, tj. 7 × 15 = 105 minuta (zaokruženo 120'). Na ovo vreme dodajemo još oko 60 minuta za transport i 20 minuta za pražnjenje te ukupno dobijamo oko 200 minuta.

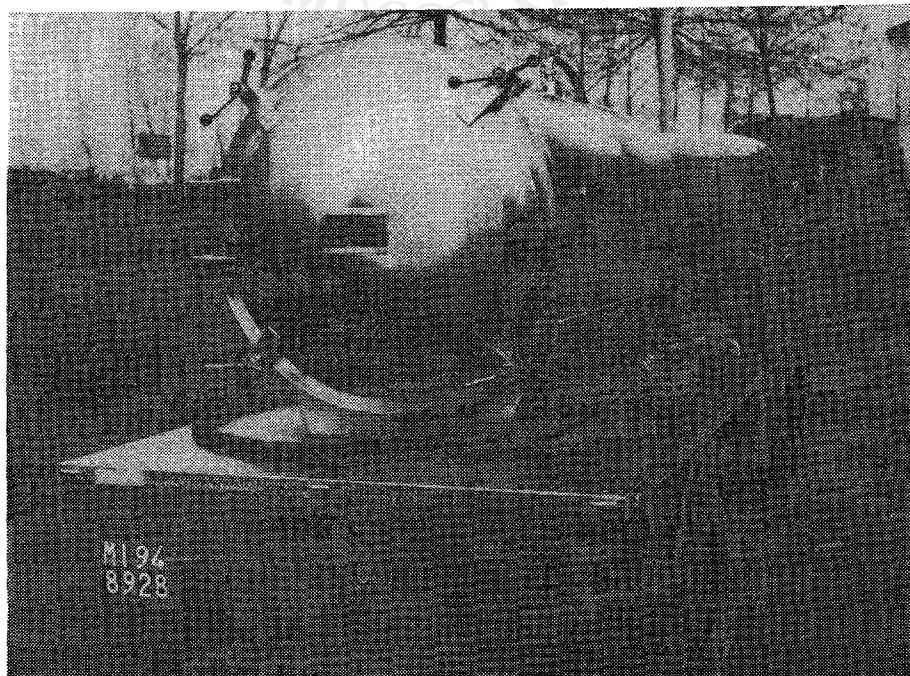
Pošto je postignuto povišenje temperature u jedinici vremena 0,86° C za 1 čas, to u ovom slučaju imamo povišenje od 2,87° C tj. oko 3° C. Uzimajući u obzir da se mleko na mestu proizvodnje hladi do + 4° C, tj. da u trenutku preuzimanja ima 4—6° C i da u transportu dođe do napred izračunatog povišenja od 3° C, mleko će u mlekaru stizati s temperaturom ispod 10° C.

Na osnovu poznavanja ponašanja mikroflоре mleka na ovim temperaturama u navedenim vremenskim intervalima, dolazimo do zaključka da je u



Sl. 2

»Foto Celso« — Lodi



Sl. 3

»Foto Celso« — Lodi

ovom slučaju nepotrebno suvišno ulaganje za izolirane cisterne, pošto ovako postignuti rezultati odgovaraju tehnološkim zahtevima.

Na ovom mestu treba ukazati da je do minimalnog povišavanja temperature mleka dolazilo i radi toga što se u transportu nije mnogo kovitalo — mešalo. Stabilnom ponašanju mleka u cisterni doprinose: valobran u vidu perforirane pregrade — diafragme (slika 1, red. br. 4.) i plastični plovak (slika 1, red. br. 2, kao i slika 2 — unutrašnji izgled cisterne).

Odsustvo intenzivnog mešanja mleka mogu potvrditi podaci iz tabele 9 koji predstavljaju prosečnu vrednost dva ponavljanja.

Tabela 9

Indikator kvaliteta	Faze pražnjenja		
	početak (mleko sa dna)	sredina	kraj (mleko s površine)
sadržaj mlečne masti u %	3,5	3,6	3,7
stepen kiselosti u °SH	7,35	7,35	7,35
reduktazno vreme u minutima	17,5	17,5	17,5
Ukupni broj bakterija u 1 ml	5,000.000	8,000.000	10,000.000

Pre svega treba istaći da su ovi podaci s linije gde je sakupljano nehlađeno mleko posle večernje, odnosno jutarnje muže. Kako je cisterna isporučena bez slavine za uzimanje uzoraka, slika 1, red. br. 11, to smo prilikom pražnjenja cisterne na rampi mlekare uzimali uzorke u pojedinim fazama pražnjenja. Iz tabele 9 uočava se da je sadržaj mlečne masti najmanji na početku a najveći na kraju pražnjenja. Kako pri pražnjenju cisterne ističe najpre mleko sa dna a na kraju s površine, dolazimo do zaključka da je tokom transporta bilo relativno malog mešanja mleka, što je omogućilo raslojavanje sadržaja mlečne masti. Ovo raslojavanje potvrđuje i ukupan broj bakterija u 1 ml, koji je najmanji na početku (5,000.000), a najveći na kraju (10,000.000). Ova se korelacija sadržaja mlečne masti (koja se dužim stajanjem postepeno izdvaja i penje ka površini mleka) i ukupnog broja bakterija, objašnjava time što mlečna mast svojim kapljicama zahvata i bakterije koje se nalaze u mleku i nosi ih ka površini, zbog čega u mleku koje miruje ima uvek više mikroorganizama u gornjim nego u donjim slojevima.

Stepen kiselosti i reduktazno vreme kao manje merni indikatori, nisu pokazivali razlike u pojedinim fazama pražnjenja.

Podesnost za sanitizaciju

Podesnost autocisterne za sanitizaciju bilo je jedno od elementarnih pitanja naših ispitivanja. Kako u mlekari »PIONIR« nije bilo mogućnosti za sprovođenje automatske — cirkulacione sanitizacije to je, kako je u poglavlju »Materijal i metodika rada« izneto, sanitizacija ispitivane cisterne vršena u uslovima ručnog pranja a dobijeni rezultati ovim ispitivanjem prikazani su u tabeli 10, koja ilustruje broj bakterija/100 cm² unutrašnje površine autocisterne, posle sprovođenja sanitizacije.

Tabela 10

Mesto uzimanja briseva	Broj bakterija / 25 cm ²				Prosek
	I	II	III	IV	
dno cisterne	20	∅	∅	∅	
svod cisterne	10	∅	∅	∅	
leva bočna strana	10	∅	∅	∅	
desna bočna strana	∅	∅	10	∅	
Ukupno broj bakterija / 100 cm ²	40	0	10	∅	12,5

Da bismo postignuti efekat sanitizacije ispitivane auto - cisterne mogli da kompariramo, izvršili smo istovremeno i paralelno ispitivanje pokretnih aluminijumskih cisterni od 1.000 l, a dobijene rezultate o broju bakterija / 100 cm² unutrašnje površine posle izvršene sanitizacije prikazuje tabela 11.

Tabela 11

Mesto uzimanja briseva	Broj bakterija / 25 cm ² u ogledu				Prosek
	I	II	III	IV	
dno cisterne	∅	10	∅	8	
svod cisterne	∅	23	∅	14	
leva bočna strana	90	11	∅	∅	
desna bočna strana	50	9	∅	17	
Ukupno broj bakterija / 100 cm ²	140	62	∅	39	60,25

Kako u našoj zemlji još nisu zakonski postavljene norme o broju bakterija dozvoljenih na sanitiziranim površinama opreme koja se upotrebljava u prehrambenoj industriji, pri analizi dobijenih rezultata koristili smo norme američkog standarda. Prema propisima navedenog standarda, smatra se da su kod ovakve vrste opreme (uređaji koji imaju veće površine), površine sanitizirane ako broj bakterija / 100 cm² ne prelazi 500, s tim da broj bakterija / 100 cm² predstavlja zbir broja bakterija sa 5 polja veličine 20 cm², koja su odabrana na raznim mestima ispitivane površine. U našem slučaju ovaj zbir nije bio sa 5 već sa 4 polja, jer smo radili sa šablonom od 25 cm².

Analiza dobijenih rezultata pokazuje, da broj bakterija / 100 cm² unutrašnje površine auto - cisterne ni u jednom od 4 sprovedena ispitivanja ne samo da nije prelazio 500, već je kod svakog ispitivanja bio neuporedivo manji, odnosno u 2 od 4 ogleda rezultat je bio negativan.

Upoređujući dobijene rezultate efikasnosti sprovedene sanitizacije kod ispitivane auto - cisterne, s rezultatima paralelnog ispitivanja pokretnih aluminijumskih cisterna, iznetim u tabeli 11, dolazimo do zaključka da je efekat sanitizacije auto - cisterne oko 5 puta veći u odnosu na aluminijumske pokretne cisterne.

Ako ovaj rezultat povežemo sa činjenicom da je odnos dodirne unutrašnje površine i mleka kod auto - cisterne 36 cm²/l, a kod aluminijumske 60 cm²/l, proizilazi da je 1,7 puta manja dodirna površina po 1 litru mleka kod auto -

- cisterne u odnosu na aluminijumske. To znači, da se za još toliko puta (1,7) smanjuje mogućnost kontaminacije mikroorganizmima sa ovih površina.

Uzimajući u obzir činjenice da je efekat sanitizacije auto - cisterne bio 5 puta veći u odnosu na aluminijumske, kao i 1,7 puta manja dodirna površina mleka i auto - cisterne u odnosu na aluminijumske, proizilazi da je mogućnost kontaminacije jedne iste količine mleka prevozom u ispitivanoj auto - cisterni oko 8 puta manja, u odnosu na kontaminaciju pri prevozu s aluminijumskim pokretnim cisternama.

U svetlosti ovih saznanja još više se sagledava podesnost auto - cisterne za sanitizaciju, to jest njeno preimućstvo i u ovom pogledu u odnosu na pokretne aluminijumske cisterne ili njima slične.

Z a k l j u č c i

1. Utrošak vremena za preuzimanje mleka na mestu proizvodnje, tj. punjenje cisterne, kao i njeno pražnjenje na rampi mlekare je svedeno na minimum, zahvaljujući velikom kapacitetu usisne snage vakuuma pri punjenju, odnosno potisne snage pumpe pri pražnjenju, koja u oba slučaja omogućuje brzinu protoka mleka od oko 18.000 l/h;

2. za sakupljanje mleka primenom autocisterne pod vakuumom otpada potreba da se na mestu proizvodnje nabavljaju mlečne pumpe, što znači pojeftinjuje proizvodnju mleka, tj. njegovu obradu na mestu proizvodnje;

3. prilikom preuzimanja mleka moguće je sprovesti merenje količine i utvrđivanje kvaliteta na licu mesta, kao i uzimanje uzoraka za laboratorijsko ispitivanje kvaliteta mleka za relativno kratko vreme od 7 — 10 minuta;

4. za ovakav način sakupljanja mleka treba osposobiti novi lik vozača — mlekarskog laboranta, kao suštinski novu profesiju;

5. ovakav način sakupljanja mleka omogućuje relativno dobro očuvanje temperature, a s tim i kvalitet mleka. Pošto se temperatura mleka podiže za nepunih 1° C (0,86°) u toku 1^h pri temperaturi spoljnog vazduha od oko 22° C, to nije potrebno u ovom slučaju upotrebljavati izolirane cisterne, jer bi to nepotrebno povećavalo cenu transportnih troškova;

6. s gledišta higijene mleka, tj. podesnosti za sanitizaciju, ispitivana cisterna odgovara svojoj nameni, pošto je efekat sprovedene sanitizacije visoko zadovoljio normu postavljenu američkim propisima o sanitizaciji radnih površina uređaja korišćenih u prehrambenoj industriji;

7. pozitivna svojstva koja su se pokazala kod pomenute cisterne (proizvod firme O. L. R. A. - Inox, Italija), pri ovako svestranim ispitivanjima u uslovima eksploatacije, ukazuju na potrebu njene široke primene pri sakupljanju i transportu mleka, gledano kako s tehnološkog, tako i ekonomskog aspekta.

L i t e r a t u r a

1. Ahmedov A. i Čurbanov I. (1965): Prevozka moloka v avtomobilnih cisternah (Moločnaja promyšlennostj / 5).
2. Hmelev A. D. (1969): O novom poratike priema i centralizovanoj prevezki moloka specializirovanym transportom (Moločnaja promyšlennostj / 11).
3. Jovanović V. (1964): Primarna obrada i transport mleka (Publikacija Instituta za mlekarstvo, Beograd).
4. Jovanović V. (1968): Efekti primarne obrade mleka (Mljekarstvo / 4).
5. Spasić Ivana, Milenković Desanka, Aleksić M. i Jovanović V. (1969): Izveštaj o ispitivanju heliflex cevi 12.050 i 12.030 proizvođača Helenic plastics & Rubber industry iz Atine, Beograd, marta 1969.
6. Spasić Ivana, Aleksić M., Milenković Desanka i Jovanović Velimir (1970): Ispitivanje podesnosti za sanitizaciju HELIFLEX cevi posle njihove upotrebe u mlekani (Mljekarstvo / 2).