

Izgradnja ove Tvornice realizirana je sredstvima Zagrebačke mljekare, Skupštine grada Karlovca i kreditima dobivenim od Poljobanke. Idejni projekat za ovu tvornicu izradila je tvornica »Jedinstvo« Zagreb, građevni projekt »Plan« Zagreb, a instalacije »Ingradinvest« Zagreb. Izvođači radova bili su: GP »Tempo« Zagreb, »Elektrotehničko« Osijek, »Radijator« Zagreb, »Jedinstvo« Zagreb za domaću tehnološku opremu i montažu.

»Poljoopskrba« dobavljač inozemne opreme koju su isporučile tvrtke »Paash« — Silkeborg i »Gram« — Danska odnosno »Prepac« — Francuska.

Inžinjeri po sistemu »Ključ u ruke« izveo je »Ingradinvest«, Zagreb.

Kako puštanje u rad ove tvornice pada na godišnjicu Oslobođenja grada Karlovca i njegove okolice, to se naša svečanost još više uveličava.«

Nakon svog govora generalni direktor Rade Tomić pozvao je predsjednika Općinske skupštine Karlovac, druga Boljkovac Josipa, da pusti u rad novoizgrađenu Tvornicu.

**Dr Jeremija Rašić, Svetislav Milin, dipl. vet. i Vera Vujičić, Novi Sad**  
Institut za prehrambenu industriju

## **PROUČAVANJE ZASTUPLJENOSTI TERMOREZISTENTNIH BAKTERIJA U SIROVOM MLEKU\***

Proučavanje prisustva termorezistentnih bakterija u sirovom mleku ima veliki naučni i praktični značaj. Proizvodnja pasterizovanog mleka, topljenih sireva i drugih proizvoda zahteva ispunjenje standarda i sanitarnih propisa u pogledu ukupnog broja bakterija. Održivost mnogih proizvoda od mleka je uslovljena i brojem termorezistentnih bakterija. Otuda su i razumljiva brojna ispitivanja, koja se u novije vreme vrše u ovom pravcu. Tako se saopštavaju podaci o prisustvu i razviću termorezistentnih bakterija u mleku (1), brzini njihovog naseljavanja na sudovima i uređajima za mužu i primarnu obradu mleka (2), kao i o sezonskim varijacijama u sirovom mleku (3,4). Pošto termorezistentne bakterije mogu izdržati neefikasno pranje i sterilizaciju sudova na imanju, to one predstavljaju dobar indikator režima čišćenja sudova i uređaja na mestu proizvodnje mleka. Ova činjenica je uticala da se u nekim zemljama broj termorezistentnih bakterija počeo uzimati kao faktor za plaćanje mleka prema higijenskom kvalitetu (5,6).

U raspoloživoj literaturi nismo mogli naći podatke o ispitivanju zastupljenosti termorezistentnih bakterija u sirovom mleku kod nas. Imajući u vidu značaj ove grupe bakterija, postavili smo za cilj da izvršimo ova ispitivanja na mleku sa izvesnog broja imanja.

### **MATERIJAL I METODIKA**

Ispitivan je bakteriološki kvalitet sirovog mleka sa devet imanja u toku god. 1965/1966. Uzorci mleka za analizu su uzimani na mestu prijema mleka u mlekari, pri čemu je određivan stepen kiselosti mleka, vreme redukcije metilen plavog, ukupan broj bakterija i broj termorezistentnih bakterija. Odre-

\* Referat sa VI Seminara za mljekarsku industriju održanog od 7—9. II 1968. pri Tehnološkom fakultetu u Zagrebu.

đivanje stepena kiselosti mleka vršeno je po Soxhlet-Henkel-u. Izvođenje reduktazne probe s metilen plavim vršeno je po standardnoj metodi (7), a za spravljanje rastvora upotrebljene su tablete metilen plavog (BDH). Ukupan broj bakterija u mleku određivan je na Petrijevoj šolji, a korišćena je podloga sledećeg sastava: tripton, 5,0 g; glukoza, 1,0 g; ekstrakt kvasca, 2,5 g; obrano mleko, 10 ml; agar-agar, 15,0 g; i destilovana voda, 1000,0 ml. Inkubacija je izvođena na 30°C u toku tri dana.

Broj termorezistentnih bakterija određivan je na taj način, da je sirovo mleko prethodno pasterizovano na 63°C u toku 30 minuta, a zatim ohlađeno i zasejano (8). Sastav hranljive podloge i režim inkubacija bio je isti kao i kod određivanja ukupnog broja bakterija.

Sva ispitivanja su izvršena sa 17 ponavljanja.

## REZULTATI ISPITIVANJA I TUMAČENJE

Rezultati ovih ispitivanja na bazi prosečnih vrednosti, prikazani su u tabeli 1.

Tabela 1

Kretanje ukupnog broja bakterija i broja termorezistentnih bakterija u odnosu na vreme redukcije metilen plavog i kiselost u sirovom mleku sa devet imanja u toku god. 1965/1966.

Oznaka imanja	Ukupan broj bakterija u 1 ml mleka (u .000)			Ukupan broj termorezistentnih bakterija u 1 ml mleka (u .000)			% termorezistentnih bakterija	Vreme redukcije metilen plavog u časovima	Kiselost mleka u %SH
	min. (inkub. 30° C/3 dana)	prosek	max.	min. (inkub. 30° C/3 dana)	prosek	max.			
1.	1.750	6.653	57.500	101	457	1.870	6,87	2,0	6,98
2.	3.150	9.319	45.000	33	602	2.885	6,47	1,5	7,21
3.	2.750	9.892	75.000	44	439	1.300	4,44	1,5	7,66
4.	1.550	7.501	47.000	145	575	2.200	7,67	1,5	7,74
5.	2.010	8.287	74.000	27	201	3.040	2,43	1,0	7,67
6.	1.190	5.069	38.000	92	717	2.035	14,14	2,0	7,65
7.	4.200	13.732	84.000	43	235	835	1,72	1,0	7,50
8.	1.700	7.868	76.000	111	290	2.940	3,69	1,5	7,77
9.	2.000	6.659	18.500	139	227	615	3,42	2,5	7,32

Kao što se vidi postoji opšta povezanost između vremena redukcije metilen plavog i ukupnog broja bakterija u mleku. Smanjenje vremena redukcije metilen plavog praćeno je povećanjem ukupnog broja bakterija i obrnuto. Međutim, kod izvesnog broja uzoraka mleka bilo je odstupanja. Tako je mleko sa imanja pod brojem 5 i 7 imalo vreme redukcije boje jedan čas, ali se ukupan broj bakterija u oba mleka razlikovao za preko 1,5 puta. U ovom pogledu naši rezultati se slažu s podacima ispitivanja drugih autora (9, 10), koji su takođe zapazili neslaganja između rezultata reduktazne probe s metilen plavim i određivanja ukupnog broja bakterija u Petrijevoj šolji. Stoga je vrlo teško rezultate dobijene reduktaznom probom s metilen plavim izraziti kroz ukupan broj bakterija, jer su u pitanju metode, koje procenjuju bakteriološki kvalitet mleka s dve razne tačke gledišta.

Stepen kiselosti mleka takođe pokazuje izvesnu povezanost s vremenom redukcije metilen plavog. Međutim, zapažena su i neslaganja što je razum-

ljivo, imajući u vidu činjenicu da se metodom titracione kiselosti određuje ne samo stvorena kiselina porastom bakterija u mleku, već se određuje i prirodna kiselost mleka, koja je uslovljena sadržajem proteina i mineralnih materija. Poznato je, da se razlika u prirodnoj kiselosti javlja ne samo kod mleka od pojedinih krava, već i kod mleka od različitih stada krava.

Prosečne vrednosti ukupnog broja bakterija u sirovom mleku relativno su visoke i kreću se između 5,069.888 i 13,732.000 u 1 ml. Prisustvo termorezistentnih bakterija izraženo je takođe u većem obimu. Njihov broj se kreće, kao što se iz tabele 1 vidi, između 201.762 i 717.100 u 1 ml. Međutim, postoje varijacije u okviru svakog imanja ponaosob, kako u ukupnom broju bakterija tako i u broju termorezistentnih bakterija. To se može objasniti nepostojanjem određenog i efikasnog sistema u higijenskoj proizvodnji mleka. Zastupljenost termorezistentnih bakterija kreće se od 1,72% do 14,14%, s prosekom od 4,68% u odnosu na ukupan broj bakterija. Iz tabele se može takođe videti relativno manja procentualna zastupljenost termorezistentnih bakterija u mleku nekih imanja koja su imala veliki ukupan broj bakterija. Ovo se može pripisati proporcionalno većem porastu bakterija mlečne kiseline tipa *Streptococcus lactis/cremoris* u mleku, čime su verovatno uticale i na relativno smanjenje zastupljenosti termorezistentnih bakterija. Da bi ovo proverili sprovedi smo na jednom imanju efikasno pranje i sterilizaciju sudova i uređaja za mužu i primarnu obradu mleka. Ispitivanjem toga mleka konstatovali smo pored smanjenja ukupnog broja bakterija i znatno smanjenje zastupljenosti termorezistentnih bakterija, a što se kretalo u granicama 0,7 do 1,4%.

Rezultati naših ispitivanja nešto se razlikuju od podataka Torre-a (11) koji je našao, da broj termorezistentnih bakterija u sirovom mleku u nekim krajevima Italije varira od 0,5 do 3,5% u odnosu na ukupan broj bakterija. Međutim, prema podacima Bryan-a i sar. (12) broj termorezistentnih bakterija u sirovom mleku zavisi umnogome od nivoa higijenskih uslova, koji vladaju u toku proizvodnje mleka. Tako broj ovih bakterija u sirovom mleku dobijenom pod lošim higijenskim uslovima varira od 10 do 100%, dok se učešće istih kreće u mleku proizvedenom pod dobrim higijenskim uslovima od 0,3 do 3,0% u odnosu na ukupan broj bakterija.

Prema tome jasno je da broj termorezistentnih bakterija predstavlja dobru indicaciju stepena higijene, odnosno efikasnosti pranja i sterilizacije sudova i uređaja za mužu i primarnu obradu mleka.

## ZAKLJUČAK

Rezultati izvršenih ispitivanja bakteriološkog kvaliteta sirovog mleka sa devet imanja pokazuju sledeće:

Postoji opšta povezanost između vremena redukcije metilen plavog i ukupnog broja bakterija, mada su u mnogim slučajevima pokazana i neslaganja. Sličan odnos je konstatovan i kod vremena redukcije metilen plavog i stepena kiselosti mleka.

Zastupljenost termorezistentnih bakterija bila je relativno visoka i kretala se od 1,72 do 14,14% sa prosekom od 4,68% u odnosu na ukupan broj bakterija. Primena efikasnog pranja i sterilizacije sudova i uređaja za mužu i primarnu obradu mleka može znatno smanjiti zastupljenost termorezistentnih bakterija u sirovom mleku.

## LITERATURA:

1. Thomas, S. B., EgdeU, J. W. Clegg, L. F. and Cuthbert, W. A. (1950) Proc. Soc. Appl. Bact. 13, 1, 27.
2. Murray, J. G. (1949) Proc. Soc. Appl. Bact. 2, 20.
3. Macy, H. and Ereksou, J. A. (1941) Int. Assoc. Milk Dealers Assoc. Bull. 16, 127.
4. Nakanishi, T. and Hyogo, J. (1964) Jap. J. Dairy Sci. 13, 91.
5. Ruffo, G. and Vergani, A. (1964) Latte. 37, 745.
6. Dairy Ind. (1965) Dairy Ind. 30, 287.
7. Davis, J. G. (1961) Milk Testing. London.
8. American Public Health Association (1960) Standard Methods for the Examination of Dairy Products. New York.
9. Pietz, P. (1959) Molkereiztg. 13, 401.
10. Blan, G. (1960) Milchwissenschaft 15, 178.
11. Torre, G. D. (1960) Latte 34, 860.
12. Bryan, C. S., Bryan, H. S. and Mason, K. (1946) Milk Plant Monthly 35, 30.

**Doc. dipl. inž. France Kervina, Ljubljana**

Institut za mlekarstvo Biotehniške fakultete

## TRANSPORT MLIJEKA OD PROIZVOĐAČA DO MLJEKARE\*

Transport mlijeka, od proizvođača odnosno sabirališta do mljekare, do sada uobičajen s kantama i tek u rijetkim slučajevima manjim cisternama, doživljava i kod nas promjene, koje su u drugim zemljama već duže vremena u toku. Zato postoji više razloga, kako u mljekarama, tako i kod proizvođača mlijeka odnosno sabiralištima.

Bilo koji način transporta mlijeka sastavni je dio sistema, koji sadrži vrstu elemenata, koji moraju biti međusobno usaglašeni. Tu je na prvom mjestu tehnička oprema u mljekarama i kod proizvođača, organizacija rada i kvalifikacija osoblja. Zbog toga se ne može mijenjati samo jedan element, a da se kod toga ne uzme u obzir i ostale, koji su s njime najuže povezani.

Transport kantama kao najstariji način, zastarjeva. Razlozi za to su:

- veliko angažiranje sredstava za kante, koje mljekarama veže vrlo velika sredstva. Kod mljekara od 100 000 l dnevnog kapaciteta to predstavlja oko 70—80 miliona st. d;
- broj kanti u takvom primjeru je oko 5000 kom. Evidencija je teška, pa je korištenje kanti nepotpuno;
- kod rukovanja kantama dolazi do oštećivanja, što s jedne strane mijenja volumen kanti, a s druge, takve kante vrlo teško se čiste i predstavljaju stalan izvor reinfekcije mlijeka;
- kante su različite po veličini, obliku, izradi i materijalu i standardni postupci s njima su nemogući;
- rukovanje s punim kantama je teško. Vozač — pratilac, a često jedan i drugi, selekcionirani su više po snazi nego po znanju;
- prijem u mljekari zahtijeva mnogo radi potrebne opreme i akumulacije kanti. To poskupljuje građevinske troškove;

\* Referat sa VI Seminara za mljekarsku industriju održanog od 7—9. II 1968. pri Tehnološkom fakultetu u Zagrebu.