

Budući da je nastanak slojevitih pukotina u testu vezan sa strukturnim osobinama testa kačkavalja, to i njihovo značenje nije isto kao kod drugih vrsta sireva. Kod ostalih sireva se unutrašnje pukotine pojavljuju kao posledice kiselog testa ili poremećaja u zrenju. Kod drugih sireva obrezivanje rubova uglavnom ne dovodi do naknadnog pucanja testa dok se kod kačkavalja uglavnom redovno pojavljuju pukotine s tipičnim listanjem.

Današnjim uobičajenim nemehanizovanim postupkom mehaničke i termičke obrade kao i načinom oblikovanja sira veoma teško je očekivati znatnije poboljšanje kačkavalja u pogledu ovih mana.

Osnovna su dva razloga slabog slepljivanja belančevinastih snopova pri oblikovanju kačkavalja: temperatura testa i izdvajanje i agregacija mlečne masti. Mlečna mast u vidu izduženih masnih polja koja se prostiru paralelno s proteinskim snopovima i slojevitošću onemogućava slepljivanje belančevinastih niti. Pri oceni spoljnog izgleda i kore treba da se uzme u obzir da su tragovi gde je odsečen džubek karakteristična osobina ovoga sira.

Međutim duže i dublje žlebove na koje češće nailazimo treba smatrati pojavom koja nastaje kao posledica neuspelog zatvaranja kotura sira i rdave nege u toku zrenja. Slojevite linije koje se ističu po nijansi boje testa mogu se smatrati kao gotovo redovna osobina testa kačkavalja, ali pukotine predstavljaju već manu koju treba uzeti u obzir jer ona utječe na kvalitet sira.

### Zaključak

Izvesne fizičke mane kore i testa kačkavalja opisane u ovom radu predstavljaju specifičnu pojavu za kačkavalj i njemu srodne sireve. Te mane su poreklom od strukturnih osobina testa kačkavalja. Njegova struktura se odlikuje slojevitošću, izrazitom orijentacijom strukturnih elemenata u određenom pravcu i različitim silama vezivanja pojedinih strukturnih elemenata zavisno od pravca prostiranja. S obzirom na poreklo i uzroke nastajanja ovih mana one se po svome značenju razlikuju od sličnih mana kod drugih vrsta sireva što treba imati na umu pri ocenjivanju fizičkih kvaliteta ovoga sira.

### Literatura

1. Pejić O.: Prilog izučavanju fizičkih osobina kačkavalja. Godišnjak Poljoprivrednog fakulteta, Zemun 3 1951.
2. Swiatek A., Jaworski J.: Einige Eigenschaften morphologischer Bauelemente der Feinstruktur im Tilsiter Käse. Milchwissenschaft 6 1959.
3. Vujičić I.: Uticaj strukture testa kačkavalja na neke njegove fizičke osobine. (Rad u štampi).

**Prof. dr Mirko Francetić, Zagreb**

Veterinarski fakultet

## Kriterij za ocjenu bakteriološke kvalitete mlijeka\*

Kvaliteta mlijeka može se različito definirati. U jednoj je od postojećih definicija rečeno, da je kvaliteta mlijeka zbroj kemijskih, fizikalnih, bakterioloških i higijenskih svojstava. Značenje navedenih faktora kvalitete je različito i zavisi o namjeni mlijeka. Zanimljivo je, da je razmjerno dugo trebalo dok je bakteriološka ocjena kvalitete konzumnog mlijeka i mlijeka kao sirovine za prerađivanje u različite mlječne prerađevine, općenito prihvaćena kao jedan od

\* Skraćeni referat sa I Seminara za mljekarsku industriju, održanog po Prehrambeno-tehnološkom institutu u Zagrebu, 11—14. II 1963.

značajnih, da ne kažemo i najznačajnijih, kriterija kvalitete. To je i razumljivo ako uzmemo u obzir:

1. da je bakteriološka kvaliteta dinamičko, a kemijska statičko svojstvo mlijeka (razumije se uz pretpostavku da nije došlo do grubih mikrobioloških pretvorbi u sastavnim dijelovima mlijeka).

2. da metode kojima se služimo u bakteriološkoj analitici nisu ni izdaleka onako egzaktno kao one, kojima se služimo pri fizikalno-kemijskim pretragama mlijeka.

Pri interpretaciji rezultata bakteriološke pretrage mlijeka moramo biti uvijek svjesni, da u biološkim zbivanjima ne postoji stopostotna sigurnost pri ocjeni značenja tih zbivanja. To je bio, a i danas je još razlog, da se u krugovima stručnjaka zauzima vrlo kritičan stav prema zahtjevima, da se na temelju izvjesnih bakterioloških nalaza u namirnicama uopće, pa tako i u mlijeku i mlječnim prerađevinama, donose određeni, da tako kažemo, službeni zaključci kako obzirom na higijensku, tako i na tehnološku ocjenu kvalitete mlijeka.

Tu pojavu upravo i mi proživljavamo. I kod nas se u posljednje vrijeme sve više govori i piše o potrebi bakterioloških normi za ocjenu kvalitete namirnica uopće, a napose mlijeka. Tako je pred godinu dana po Saveznom zavodu za zdravstvenu zaštitu izrađen nacrt Pravilnika o bakteriološkim normama za namirnice u kojemu se predviđaju i norme za mlijeko i mlječne prerađevine. Taj je nacrt naišao na vrlo oštru opoziciju među većim brojem naših stručnjaka koji se bave mikrobiologijom namirnica. Stoga smatramo, da će biti vrlo korisno da se поближе osvrnemo na metode za otkrivanje prisutnosti određenih grupa bakterija u mlijeku, kao i na bakteriološku ocjenu kvalitete mlijeka.

U ovom izlaganju neće biti riječi o obligatno patogenoj, već o tzv. banalnoj mikroflori mlijeka, koja može biti fakultativno patogena i tehnološki štetna, pa se opseg kontaminacije mlijeka ovom mikroflorom općenito uzima kao kriterij za ocjenu bakteriološke kvalitete mlijeka.

Često se čuju i čitaju diskusije o higijenskoj i tehnološkoj ocjeni mikroflore mlijeka, kao da se ta dva pojma, odnosno mikrobi s kojima se susrećemo u mlijeku, mogu s nekom sigurnošću međusobno razdvojiti s navedenog aspekta. Napredovanjem nauke dolazimo do sve više dokaza o ogromnoj varijabilnosti svojstava pojedinih sojeva mikroorganizama istog roda. Danas znamo da npr. jedan soj roda *Escherichia* može imati izrazito toksička svojstva po zdravlje potrošača, drugi izrazito štetna tehnološka svojstva, dok je treći u oba slučaja indiferentan ili dapače i koristan; a mi ćemo se koji puta morati i te kako potruditi da dokažemo jedno ili isključimo drugo. Predaleko bi nas odvelo da ulazimo u detalje ovih pitanja, pa ćemo se iz problematike kriterija za ocjenu bakteriološke kvalitete mlijeka ograničiti samo na ono što je od interesa za praksu.

Poznati su izvori iz kojih potječu mikroorganizmi koje možemo naći u mlijeku, i mi ćemo se na njih samo kratko osvrnuti s obzirom na njihovo značenje u pogledu opsega kontaminacije mlijeka. U aseptički dobivenom mlijeku iz zdravog vimena i neporemećene sekrecije možemo odmah nakon mužnje naći nekoliko stotina do nekoliko hiljada bakterija (mikrokoki, korinebakterije i streptokoki, te iznimno vrste kao *Escherichia coli*, *Aerobacter aerogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Mycobacterium tuberculosis*, brucele). Svježe mlijeko kakvo proizvođači dostavljaju u sabiralište ima obično 10.000—200.000 bakterija u 1 ml.

Mlijeko s preko 50.000 bakterija u 1 ml smatramo već kao nečisto dobiveno. Broj bakterija koje su dospjele u mlijeko s pokrivala životinje, fecesa i zraka

u staji kreće se do nekoliko desetaka hiljada, dok broj bakterija koje potječu od nečistog pribora može doseći stotine hiljada u 1 ml.

Kontaktom mlijeka s bakterijama iz spomenutih izvora povećava se ne samo njihov ukupni broj, već i broj bakterijskih vrsta u mlijeku. Napominjemo, da pripadnici mikroflore krme ne prelaze u mlijeko putem vimena, dakle izvori su infekcije mlijeka vanjski, razumije se ako su vime i muzara zdravi.

Kao jedan od bakterioloških kriterija za ocjenu kvalitete mlijeka usvojen je već u nizu zemalja — **ukupan broj bakterija**, koji utvrđujemo klasičnim postupkom po Koch-u. Primijenjuje se i direktan postupak po Breed-u, a čest je u praksi i postupak indirektnog određivanja ukupnog broja bakterija mjerenjem aktivnosti reduktaze.

Pretpostavljamo da su ovi postupci dovoljno poznati, i mi ćemo se osvrnuti samo na značenje utvrđenog ukupnog broja bakterija za stvarnu ocjenu kvalitete mlijeka. Kakve zaključke možemo povući iz utvrđenog broja bakterija u 1 ml mlijeka s obzirom na njegovu higijensku i tehnološku kvalitetu?

Sve dotle, dok ne znamo kakve vrste i sojeve bakterija čini ukupni broj bakterija pretpostavljamo, da je mlijeko proizvedeno pod nehigijenskim uvjetima ili da nakon proizvodnje nije s mlijekom pravilno postupano, tj. nije dovoljno hladeno. Stoga ne bi bilo na mjestu ukupni broj bakterija uzimati kao isključivo mjerilo bakteriološke kvalitete mlijeka. Pogotovo kad znademo, da se u nekim liječničkim krugovima tvrdi da bi pasterizirano mlijeko namijenjeno prehrani dojenčadi bilo korisno obogatiti fiziološki korisnom mikroflorom, koja je pasterizacijom uništena. Razumije se da mlijeku s velikim brojem bakterija treba u svakom slučaju prigovoriti u pogledu kvalitete, jer faktori koji su omogućili kontaminaciju mlijeka s velikim brojem bakterija, kao i njihovo naknadno množenje, mogli su omogućiti kontaminaciju i množenje patogenih odnosno tehnološki nepoželjnih bakterija.

U ocjeni ukupnog broja bakterija i njihovog značenja za kvalitetu mlijeka naročito ističem, da nisko hlađenje mlijeka neposredno nakon mužnje može prikriti nečisti rad kod dobivanja mlijeka. O tome se možemo uvjeriti ako u uzorcima mlijeka dobivenim pod higijenskim i nehigijenskim uvjetima odredimo ukupni broj bakterija prije i poslije 18-satne inkubacije kod 12—13°C. Usporedimo li ukupni broj bakterija prije i poslije takve inkubacije vidjet ćemo, da se u prvom uzorku broj bakterija praktički gotovo i nije povećao, dok će se u drugom uzorku povećati i do 100 puta. To dokazuje, da kod zaista čistog dobivanja mlijeka neposredno nisko hlađenje nije toliko bitno za sprečavanje porasta bakterija u mlijeku, jer u takvom mlijeku prevladava mikroflora iz vimena, koja uspijeva samo na temperaturi tijela. Mnogo je važnije spriječiti početnu kontaminaciju mlijeka.

I kod nas postojeći i planirani propisi predviđaju ukupni broj bakterija u pasteriziranom mlijeku i nekim mlječnim prerađevinama kao kriterij njihove kvalitete. Međutim, veliki je nedostatak naših propisa što nije standardiziran postupak određivanja ukupnog broja bakterija u mlijeku, kao ni odgovarajuće utenzilije i hranjive podloge. Doduše, u predgovoru Priručnika mikrobioloških metoda za dijagnostiku najvažnijih zaraznih bolesti rečeno je, da su u Priručniku iznesene privremene standardne bakteriološke metode pa to vrijedi i za metodu određivanja ukupnog broja bakterija u mlijeku. Sve dotle dok ne budu standardizirani: pribor, kemikalije, hranjive podloge, tehnika rada i interpretacija dobivenih rezultata postoji mogućnost, da isti proizvod bude po jednom laboratoriju ocijenjen kao higijenski kvalitetan, a da mu se u drugom prigovori. Dovedu li ovakvi prigovori do spora, pa i sudskog postupka, stručnjaci dolaze

u vrlo nezavidan položaj pri vještačenju opravdanosti prigovora. Smatramo, naime, neopravdanim da npr. samo jednokratno povećanje ukupnog broja bakterija u mlijeku povlači za sobom odmah i sankcije. Slažemo se s mišljenjem Leete-a da bi sankcije trebalo primjenjivati u slučaju ako od 4 uzastopno uzeta uzorka mlijeka ne odgovara zahtjevima propisa više nego jedan uzorak.

Poznato je, naime, da su i uz najpovoljnije uvjete prilikom indirektnog određivanja broja bakterija po Kochovom postupku moguća variranja, koja se za isto mlijeko mogu kretati među raznim laboratorijima od 200—300%, dok se individualna variranja u istom laboratoriju mogu kretati od 25—30% za ukupan broj bakterija u 1 ml istog uzorka mlijeka. Razlog ovome može biti niz faktora, kao npr. bakterijske nakupine izrastaju samo u jednu koloniju i broje se kao jedna bakterija, dok se njihovim razbijanjem povećava broj izraslih kolonija na ploči (homogeniziranjem mlijeka broj bakterija se može povećati za 50—700%); kvaliteta sastavnih dijelova hranjive podloge; temperatura i trajanje inkubacije.

Stoga je za realnu interpretaciju ukupnog broja bakterija u mlijeku utvrđenom indirektnim postupkom neophodno standardizirati ga, kako je već naprijed rečeno. Tako je i Internacionalni savez za mljekarstvo izradio standardni postupak za određivanje ukupnog broja bakterija u mlijeku u kojem, uz detaljan opis tehnike rada, preporuča ovu hranjivu podlogu: kvašičev ekstrakt 2,5 g, tripton 5,0 g, glukoza 1,0 g, agar-agar 15,0 g, destilirana voda 1.000 ml i obrano mlijeko 10,0 ml; pH 7. Vrijeme inkubacije za sirovo i pasterezirano mlijeko predviđeno je 3 dana kod temperature od  $30 \pm 1^\circ\text{C}$ , a za mlijeko u prahu 5 dana. Za brojenje se mogu koristiti samo ploče na kojima je izraslo 30—500 kolonija, a moraju se očitati unutar 4 sata po isteku inkubacije. Samo u slučaju nužde, ploče se mogu do brojenja ostaviti preko noći na temperaturi od  $4^\circ\text{C}$ .

Kod nas je u praksi kao podloga za određivanje ukupnog broja bakterija uveden hranjivi agar s laktozom. U svijetu se u tu svrhu sve više preporučuju hranjive podloge sa kvašičevim ekstraktom i triptonom kao izvorom dušika.

Pri pretrazi pastereziranog mlijeka na ukupan broj bakterija dobro je vrijeme inkubacije produžiti po mogućnosti na 4 dana, i to 2 dana kod  $30\text{—}32^\circ\text{C}$  i 2 dana pri sobnoj temperaturi.

Iako se određivanje ukupnog broja bakterija u mlijeku, postupkom po Kochu, smatra najtačnijim i u neku ruku službenim postupkom, ipak su u stručnoj literaturi stalno aktuelne diskusije o vrijednosti ostalih postupaka, tj. direktnog brojenja po Breedu i određivanja aktivnosti reduktaze. Ima dapače mišljenja i u novijoj literaturi, da direktno određivanje broja bakterija po Breedu ima, naročito za pregled skupnog mlijeka iz tankova koji stižu u mljekare kao i iz rezervoara proizvođača, znatnih prednosti pred indirektnim postupkom po Kochu. Kao prednosti navode se:

1. rezultat mikroskopske pretrage imamo već za 10—15 minuta umjesto za 48 sati, pa je moguće donijeti brzu odluku o upotrebi pretraženog mlijeka;

2. odmah otkrivamo mlijeko koje je kod proizvođača duže čuvano na niskoj temperaturi (cca 2 dana) pri čemu je došlo do znatnog razmnažanja psihrofilnih bakterija. Povećani broj ovih bakterija nećemo otkriti uobičajenim indirektnim postupkom;

3. visoki broj bakterija u mlijeku pojedinih proizvođača može se još u istom danu reklamirati i utvrditi uzroci tog povećanja. Količina bakterija od 100.000—1.000.000/ml ukazuje na onečišćenje, a od 1.000.000—99.000.000/ml i na nedostatno hlađenje;

4. mogućnosti pogrešaka kod mikroskopske pretrage su male;
5. mikroskopska pretraga je jeftinija.

U vezi s navedenim treba reći, da su iskustva stečena komparativnim istraživanjima postupaka po Breedu i Kochu pokazala ovo:

Rezultati određivanja ukupnog broja bakterija u mlijeku dobro se podudaraju kod oba postupka ako se broj bakterija kreće oko 200.000/ml. Kod nižih brojeva pouzdaniji je postupak po Kochu, a što je veći broj bakterija realnije rezultate daje postupak po Breedu. U pravilu, mikroskopskim postupkom dobivaju se najveći brojevi bakterija (broje se i mrtve bakterije). Kada se broji svaka pojedina bakterija rezultat može biti i tri puta veći od onog na pločama inkubiranim 2 dana kod 37°C. Ako se inkubacija provodi kod 30—32°C rezultati su oko dva puta veći. To vrijedi samo općenito, a u praksi se rezultati mogu još i više razlikovati, što zavisi o visini apsolutnog broja bakterija, godišnjoj dobi i starosti mlijeka, a veliku ulogu igraju i bakterijske nakupine u mlijeku.

Za orijentaciona istraživanja primijenjuje se u praksi određivanje aktivnosti reduktaze kao grubi način indirektnog određivanja ukupnog broja bakterija. Postupak je uveden u Engleskoj, a izvodi se tako, da se mlijeko inkubira kod 18°C u vremenu od 18—24 sata i nakon toga podvrgava pokusu reduktaze. Smatra se, da će uzorci koji ne reduciraju dodanu boju u roku od 30 minuta izdržati kod potrošača 24 sata.

Ako uzmemo u obzir, da veliki broj bakterijskih vrsta razvija vrlo slabo ili nikakvo reduktivno djelovanje, a da bakterije mliječno kiselog vrenja kao i koliformne bakterije izazivaju izrazito intenzivno reduktivno djelovanje, onda je očito da pokus na reduktazu predstavlja specifičnu probu na svježinu mlijeka i njegovu održljivost s obzirom na prisutne bakterije mliječno kiselog vrenja. Rezultati ovog pokusa, s obzirom na metode određivanja ukupnog broja bakterija, približno se podudaraju s prije spomenutim postupcima u pravilu, onda, ako se radi o mlijeku u kojem prevladavaju bakterije mliječno kiselog vrenja. Pa i u tom slučaju može se računati s nekih 75 do najviše 90% podudaranja rezultata.

A i neopravdano je očekivati nužnu korelaciju u rezultatima pojedinih postupaka određivanja ukupnog broja bakterija, jer su i faktori o kojima zavise pojedini rezultati različiti, kao i zaključci do kojih dolazimo interpretacijom rezultata dobivenih različitim postupcima. Za primjenu određivanja aktivnosti reduktaze nije prikladno mlijeko jedne životinje, mlijeko s velikim brojem leukocita, kao ni pasterizirano mlijeko bez prethodne inkubacije.

Drugi bakteriološki kriterij za ocjenu kvalitete mlijeka je — **količina koliformnih odnosno koli-aerogenes bakterija**, koja se određuje kvantitativno tzv. koli-indsom ili kvalitativno tzv. koli-aerogenes titrom ili, kako se u novije vrijeme kaže, »titrom koliformnih bakterija«.

Kakvo značenje imade prisutnost koliformnih bakterija u mlijeku s obzirom na bakteriološki kriterij za ocjenu kvaliteta mlijeka? Ono je dvojako: njihova prisutnost u mlijeku nepoželjna je s higijenskih i tehnoloških razloga. S higijenskog gledišta možemo općenito reći, da je pozitivan titar koliformnih bakterija u sirovu mlijeku indikator nečistog dobivanja mlijeka, pa prema tome i mogućnosti fekalnog onečišćenja mlijeka, što predstavlja i potencijalnu opasnost po zdravlje ljudi uživanjem takvog mlijeka. Naime, istim putem kojim su u mlijeko dospjeli koliformi mogu dospjeti i obligatno patogeni mikroorganizmi (salmonele, šigele, virus infektivnog hepatitisa, poliovirus itd.). A i među koliformima poznati su toksogeni serotipovi E. coli.

Ovi se u mlijeku dosta rijetko susreću. Primjera radi spominjemo, da je J. G. Murray iz 1114 uzoraka sirovog mlijeka u bocama izolirao 262 soja *E. coli* od kojih nijedan nije bio enterotoksičan.

Razumije se, da je pozitivan titar koliformnih bakterija samo presumptivan test za ocjenu potencijalne opasnosti po ljudsko zdravlje, a stvarnu prisutnost navedenih patogenih mikroorganizama provjeravamo potvrdnim i zaključnim testom, što znači kulturnom i serološkom determinacijom kolonija izraslih iz tekućih hranjivih podloga.

Nadalje je nalaz koliformnih bakterija u pastereziranom mlijeku danas najpouzdaniji dokaz njegove reinfekcije. U pastereziranom mlijeku možemo, doduše, naići i na termorezistentnu *E. coli*, no to nije tako često. Tako je F. A. Esteves npr. našao u 300 uzoraka sirovog mlijeka 2 termorezistentna soja *E. coli*, što iznosi svega 0,66%.

Nalaz koliformnih bakterija u mlijeku nema isto značenje kao u vodi. Koliformne bakterije u vodi gotovo su uvijek znak njenog fekalnog onečišćenja, dok njihov nalaz u mlijeku ukazuje na nehigijenske prilike u proizvodnji i preradi mlijeka. Razumije se, da takve prilike mogu dovesti i do fekalnog onečišćenja mlijeka.

Većina sojeva *E. coli* s higijenskog su gledišta saprofiti, pa ih štaviše smatraju neophodnom mikroflorom probavnog aparata tako, da se izvjesne probavne smetnje liječe peroralnom aplikacijom kapsula koje sadržavaju milijarde *E. coli*. Pridaju im i za život važnu ulogu sinteze nekih vitamina. Međutim, i saprofitne *E. coli* mogu iz nepoznatih razloga u organizmu izazvati teška oboljenja, naročito ako se nađu izvan svog prirodnog mlijeja u drugim organima (npr. upala mjehura).

Patogeni sojevi *E. coli* otkrivaju se danas jedino serološkim reakcijama, i ne postoji zato nikakva druga mogućnost. I *A. aerogenes* može biti fekalnog porijekla, ali on je prvenstveno biljnog porijekla pa u mlijeko dolazi biljnim česticama, prašinom i sl. Nalaz *E. coli* u mlijeku, kako je već rečeno, ne mora uvijek ukazivati na njegovo onečišćenje fekalnom tvari. Često nalazimo koliformne bakterije u nedovoljno očišćenom priboru, cijevima, bazenima, kantama i dr. Ovdje se stalno razmnožavaju i mogu biti izvor infekcije i reinfekcije mlijeka.

U tehnološkom pogledu smatraju se koliformi, prvenstveno *E. coli* i *A. aerogenes*, štetocinama u mljekarstvu bez obzira na njihovu patogenost. Zbog izrazite sposobnosti tvorbe plina, naročito *A. aerogenes*-a, uzrokuju rano nadimanje sireva, a s druge strane izazivaju u mlijeku i mlječnim proizvodima više ili manje izrazito nespecifičan okus. Poznato je nadalje, da mogu sprečavati ili podsticati rast drugih nepoželjnih mikroorganizama. I ostali pripadnici koliformne grupe bakterija mogu izazvati jednaka i nepoželjna svojstva mlijeka ili mlječnih prerađevina.

Broj koliforma u mlijeku više zavisi o temperaturnim varijacijama u različitim godišnjim dobima, nego ukupan broj bakterija. Tako ukupan broj bakterija pada u razdoblju juli—decembar u omjeru 7 : 1, a koli-titar čak u omjeru 128 : 1.

Postupak utvrđivanja jačine kontaminacije mlijeka koliformnim bakterijama s obzirom na izbor hranjivih podloga u različitim zemljama je različit. Za određivanje broja koliformnih bakterija (indeksa) preporučuje se čitav niz krutih podloga, a o njihovoj vrijednosti vrlo su različita mišljenja.

Za praksu je jednostavnije, jeftinije i praktičnije ispitivati jačinu kontaminacije mlijeka koliformima određivanjem titra koliformnih bakterija, što se

vrši, kako je poznato, u tekućim podlogama. U praksi u svijetu, pa i kod nas, najčešće se primijenjuje Kessler-Swenarton-ova podloga, a u novije vrijeme mnogo se raspravlja o prednostima tzv. TTC bujona (triphenyl-tetrazolium chlorid bujon), jer omogućuje otkrivanje kontaminacije mlijeka u koliformnim bakterijama u širem smislu.

Kao treći bakteriološki kriterij za ocjenu kvalitete mlijeka dolazi u obzir grupa bakterija koje imaju izrazito svojstvo razgradnje bjelancevina — **proteoliti ili kazeoliti**. To su zapravo uzročnici gnjileži mlijeka. Među njih ubrajamo čitav niz bakterija iz raznih rodova i porodica, ali praktičko značenje imaju aerobni i anaerobni tvorci spora za pasterizirano, kuhano i nedovoljno sterilizirano mlijeko. U ovim vrstama mlijeka mogu, naročito ljeti, izazvati peptonizaciju i gorko-kiseli okus, a razgradnjom bjelancevina mogu stvoriti biogene amine, od kojih su neki izrazito otrovne supstance.

Nije nam poznato, da li je propisima negdje ograničen broj proteolita u mlijeku. Svojedobno je F. Schönberg predlagao ovaj najveći dozvoljeni broj proteolita: u mlijeku za djecu do  $10^2$ /ml, u pasteriziranom mlijeku  $5 \times 10^2$ /ml i u sirovom mlijeku  $10^3$ /ml.

\* \* \*

Rezime svega što je naprijed izneseno jest taj, da je bakteriološka ocjena kvalitete mlijeka vrlo važan faktor u zaštiti ljudskog zdravlja i unapređenju proizvodnje kvalitetnog mlijeka i mlječnih prerađevina.

S tim uvezi potrebno je naročito podvući, da bakteriološke norme ne smiju biti same sebi svrha. One su opravdane samo onda, ako služe kao indikator za poduzimanje preventivnih mjera na mjestu proizvodnje mlijeka i mlječnih prerađevina kao i za sprečavanje kontaminacije mlijeka.

Bakteriološkim normama i bakteriološkom pretragom uzoraka mlijeka ne mogu se sa sigurnošću spriječiti trovanja ljudi iz ovih razloga:

1. praktički je nemoguće i ekonomski neopravdano ostvariti bakteriološku pretragu uzoraka mlijeka cjelokupne proizvodnje;
2. pretraga traje dugo (2—14 dana) zbog čega se često puta rezultati bakteriološke pretrage ne mogu na vrijeme iskoristiti;
3. mlijeko i mlječne prerađevine mogu se nakon završene bakteriološke pretrage inficirati odnosno reinficirati.

Potrebno je još napomenuti, da određivanje bakterioloških normi nema svrhe ako se ujedno ne propišu i metode rada, koje treba primijenjivati u nadzoru nad njihovim ostvarivanjem.

#### Literatura

1. Johns, C. K.: Applications and limitations of quality tests for milk products, Journal of Dairy Science, **42**, (1625—1650), 1959.
2. Schaetzel, K.: Vergleichende Untersuchungen über den Nachweis von Coli-aerogenes-Bakterien in Milch und Milcherzeugnissen, Milchwissenschaft, **14**, (530—540, 584—593), 1949.
3. Seelemann, M. i Wegener, K. H.: Zum Nachweis von Escherichia-Aerobacter-Keimen in Milchproben, Milchwissenschaft, **11**, (51—61), 1956.
4. Demeter, K. J.: Bakteriologische Untersuchungsmethoden der Milchwirtschaft, Stuttgart, 1952.
5. Schönberg, F.: Milchkunde und Milchhygiene, Hannover, 1956.
6. Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, Baltimore, 1957.
7. Savezna sanitarna inspekcija: Priručnik mikrobioloških metoda za dijagnostiku najvažnijih zaraznih bolesti, Zagreb—Beograd, 1953.