

# PROCENA BAKTERIOLOŠKOG KVALITETA SIROVOG MLEKA U ODNOSU NA PRAVILNIK O BAKTERIOLOŠKIM USLOVIMA KOJIMA MORAJU ODGOVARATI ŽIVOTNE NAMIRNICE U PROMETU\*

Stojanka MITIĆ, Ivanka OTENHAJMER i Milka BOROTA  
Institut za mlekarstvo SFRJ, Novi Beograd

## Uvod

Podaci iz literature kao i iskustvo iz naše zemlje pokazuju da je mleko vrlo čest prenosilac u alimentarnim intoksikacijama. Ovaj proizvod je izložen na razne načine raznovrsnom kontaminiranju mikroorganizmima koji potiču iz brojnih izvora tokom tehnološkog procesa proizvodnje i pored značajnih tehničkih i tehnoloških dostignuća i ostvarenja u mlekarskoj industriji. Uvođenjem savremene opreme stvorila se lažna sigurnost kod nedovoljno kvalifikovanih radnika, pa zbog različitih propusta u proizvodnji i prometu, mleko može biti kontaminirano i patogenim bakterijama koje mogu biti uzročnici zaraznih oboljenja.

Pogodnost mleka kao idealne sredine za razviće velikog broja saprofitnih i patogenih bakterija, kvasnica, aktinomiceta i plesni, naročito se povećava zbog uspostavljanja brojnih i različitih simbioznih i metabioznih odnosa. Brzina množenja ovih bakterija u mleku zavisi od niza ekoloških uslova, a na prvom mestu od temperature koja reguliše razviće, sastav mikroflora mleka i odvijanje biohemijskih procesa u pogledu transformacije pojedinih sastojaka mleka.

Najčešća kontaminacija mleka je s vrstama saprofitnih bakterija koje transformacijom glavnih komponenta mleka izazivaju mikrobiološke mane mleka u pogledu karakterističnih promena u konzistenciji, ukusu i mirisu, boji i drugim osobinama.

Mleko takođe može biti prenosilac patogenih mikroorganizama koji potiču bilo od bolesnih ljudi, bilo od bolesnih životinja. U mleku se mogu naći bakterije »trovači hrane« (*Clostridium botulinum*, *Staphylococcus pyogenes* var. *aureus*, *Salmonella*, neki patogeni sojevi *Escherichia coli* i neke vrste *Proteus-a*), koji svojim egzotoksinima i endotoksinima izazivaju teške crevne poremećaje — trovanja. Ove bakterije mogu preći i u mlečne proizvode, naročito u sireve, gde se po pravilu umnožavaju.

Zahvaljujući brojnim mikrobiološkim praktičnim i naučnim metodama može se tačno vršiti procena higijenskog kvaliteta mleka, odnosno prisustva i broja bakterija opasnih po zdravlje ljudi, kao i prisustva i broja specifičnih vrsta bakterija štetnih po svojoj biohemijskoj aktivnosti.

U cilju poboljšanja higijenske ispravnosti životnih namirnica i sprečavanja širenja infekcija i intoksikacija, donesen je Pravilnik o bakteriološkim uslovima kojima moraju odgovarati životne namirnice u prometu.

Da bi se donekle rasvetlila pozicija zakonskih normi u odnosu na činjenično stanje kontaminiranosti sirovog mleka, stavili smo u zadatak da putem ovog referata uz konkretne primere, pridržavajući se striktno odredbi Pravilnika, pružimo prilog poznavanju higijenskog stanja i karakteristične mikroflora sirovog mleka.

Referat sa IX. Seminara za mljekarsku industriju, februar 1971, Tehnološki fakultet, Zagreb.

## Materijal i metoda rada

U toku ispitivanog perioda pregledano je ukupno 640 uzoraka sirovog mleka. Uzorkovanja su vršena na rampi konzumnih mlekarica iz raznih proizvodnih pogona, uglavnom s područja Beograda, Pančeva, Zrenjanina i Županje. Uzorci su uzimani na propisani način u sterilne posude i što je moguće brže dostavljeni u laboratorije, gde su odmah analizirani, kako bi se isključilo eventualno pogoršanje bakteriološke slike i dobio što realniji uvid u higijensko stanje sirovog mleka.

U ovim ispitivanjima nastojali smo da što doslednije primenimo tehniku i metode koje su propisane Pravilnikom o bakteriološkim uslovima kojima moraju odgovarati životne namirnice u prometu. (»Sl. list« SFRJ br. 4/66).

Za rad su korišćene hranjive podloge u suvom stanju domaće i strane proizvodnje, a samo su neke pripremane u vlastitoj laboratoriji.

Procenjivanja bakteriološke ispravnosti sirovog mleka vršena su shodno odredbama Pravilnika. Neispravnim je proglašen svaki uzorak koji nije odgovarao makar jednoj od propisanih normi.

Metodika je obuhvatila dokazivanje prisustva:

— <i>Staphylococcus pyogenes</i> var. <i>aureus</i> u	0,01 ml
— sulfitoredujućih klostridija u	0,01 ml
— <i>Proteus</i> vrsta u	0,001 ml
— <i>Streptococcus faecalis</i> u	0,001 ml
— <i>Escherichia coli</i> u	0,001 ml
— <i>Streptococcus beta haemoliticus</i> u	0,1 ml
— ukupan broj bakterija kontaminiranih u	1,0 ml

### Rezultati ispitivanja

Rezultati bakteriološke dijagnostike sirovog mleka u odnosu na pomenuti Pravilnik prikazani su u narednoj tabeli:

Godina	Ukupan broj uzoraka	Ukupan broj bakterija		n e o d g o v a r a					
		odgovara	ne odgovara	<i>E. coli</i>	<i>Staph. var. aureus</i>	<i>Str. faecalis</i>	<i>Proteus</i>	Sulfito reduk. clost.	<i>Str. haemoliticus</i>
1967.	100	63	37	53	37	5	7	—	—
1968.	93	70	23	62	28	40	10	—	—
1969.	183	50	133	152	42	60	15	—	—
1970.	264	124	140	180	53	61	16	—	—
<b>Ukupno</b>	<b>640</b>	<b>307</b>	<b>333</b>	<b>447</b>	<b>160</b>	<b>166</b>	<b>48</b>	<b>—</b>	<b>—</b>

Prikazana tabela omogućava pre svega opšti pregled broja pregledanih uzoraka sirovog mleka, zatim broja uzoraka koji odgovaraju odnosno koji ne odgovaraju propisanim normama u pogledu prisustva ukupnog broja bakterija kontaminiranih u 1 ml mleka.

Ista tabela nam pruža jasan uvid i o broju uzoraka koji ne ispunjavaju kriterije zbog nalaza *Escherichia coli*, *Streptococcus faecalis-a*, *Staphylococcus pyogenes var. aureus-a* i *Proteus* vrsta.

Analizom dobivenih rezultata vidi se, da od 640 uzoraka procenat bakteriološki neispravnih uzoraka sirovog mleka iznosi 52 — zbog prisustva povećanog broja mezofilnih aerobnih bakterija kontaminiranih (koji se kretao od 7,500.000 do 10.000.000.000).

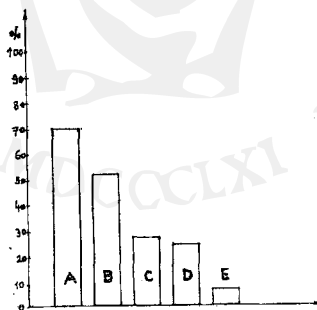
Procena u pogledu nalaza *Escherichia coli* je pokazala još goru bakteriološku situaciju, jer oko 70% uzoraka mleka nije zadovoljilo propisane norme Pravilnika.

Dalja interpretacija rezultata bakteriološke kontrole je pokazala da je 27,5% uzoraka sirovog mleka bilo kontaminirano sa *Str. faecalis*, 25% sa *Staphylococcus pyogenes var. aureus* i 7,5% s vrstama *Proteus*.

Karakteristično je da ni u jednom slučaju nije konstatovano prisustvo *Streptococcus beta haemoliticus* i *sulfitoredujućih klostridija*, iako se kod ovih poslednjih vršilo zasejavanje i iz razređenja 1:10 u cilju formiranja kolekcije za koju smo bili posebno zainteresovani.

Pošto smo vrste *Proteus* retko dokazivali propisanom metodikom išli smo i na direktna zasejavanja uz neke dopunske testove, kao A. P. P. — najvažnijeg dijagnostičkog kriterija, ali je i u ovim slučajevima konstatovana minimalna kontaminacija ovim bakterijama.

Da bi se pružio brz uvid o procentualnoj zastupljenosti pojedinih karakterističnih identifikovanih sojeva vrsta bakterija vidi grafikon



Legenda:

- A - *E. coli*
- B - Ukupan broj bakterija kontaminirana
- C - *Str. faecalis*
- D - *Staphylococcus pyogenes var. aureus*
- E - *Proteus* vrste

Kao što se uočava *Escherichia coli* je bila dominantna mikroflora u svim bakteriološki neispravnim uzorcima. Mnogo manji procenat izolovanih sojeva odnosio se na *Str. faecalis*, *Staphylococcus pyog. var. aureus*, a naročito na *Proteus* vrste.

## Diskusija

Sprovedena četverogodišnja ispitivanja sa podacima izraženim u prosečnim vrednostima mogu da pruže realnu bakteriološku sliku sirovog mleka pošto su uzorkovanja mleka vršena bez obzira na godišnje doba i na procese hlađenja.

Velika variranja u pogledu broja aerobnih mezofilnih bakterija kontaminiranih u uzorcima sirovog mleka, koja su se kretala od 100.000 — 10.000.000.000 posledice su različitih primenjenih mera kod dobijanja i čuvanja mleka. Prema našem iskustvu samo mleko dobijeno pod higijenskim uslovima, uz pravilnu

primenu savremenih tehnoloških mera, moglo je da potpuno zadovolji ili da se približi propisanim normativima Pravilnika.

Drugi autori došli su do sličnih konstatacija u pogledu procene bakteriološke ispravnosti mleka. Tako Nečev T. (1967) navodi da 40% ne zadovoljava normu od 5,000.000 bakterija kontaminenata, 67,5% zbog nalaza **E. coli**, 25,7% zbog **Staph. pyog. var. aureus**, dok 8,7% zbog **sulfitoredukujućih klostridija**, a vrste **Proteus** konstatovane su samo u jednom uzorku.

Tratnik M. (1967) zaključuje da 70% uzoraka mleka nije odgovaralo postavljenim normama za ukupan broj bakterija.

Milohnoja M. (1967) iznosi da retko koji uzorak mleka ispunjava normu za **Escherichia coli**. Slična je situacija i sa **Str. faecalis** iako su ispitivanja vršena u zimskim i prolećnim mesecima. Uzimajući u obzir brojeve bakterija kontaminenata, oko 80% uzoraka mleka proglašeno je bakteriološki neispravnim.

Kao što se vidi iz ovog prikaza, a upoređujući rezultate naših ispitivanja, može se zaključiti da postoji skladnost, naročito u pogledu nalaza **E. coli** i **Strep. pyog. var. aureus**.

Pošto smo kod identifikacije vrsta **Proteus** imali dosta poteškoća, primenili smo test APP — dokazivanje fermentata koji brzo transformišu fenilalanin i pirogroždjanu kiselinu. Ova karakteristika je fundamentalna za identifikaciju celog roda **Proteus**.

Kako cilj našeg rada nije bio da kritički ocenjujemo zvaničnu metodologiju za mikrobiološke analize u našoj zemlji, to ćemo sve naše primedbe predložiti kompetentnoj komisiji za dopunu i izmenu Pravilnika, u svrhu ujednačavanja gledišta u pogledu izbora savremenijih metoda kod identifikacije bakterija.

### Zaključak

Na osnovu eksperimenata koje smo proveli, dobivenih rezultata identifikacije mikroflore i stečenih zapažanja, iznosimo sledeće zaključke:

— da je striktna primena odredbi Pravilnika otkrila ozbiljnu problematiku u higijenskom stanju ambijenta produkcije mleka;

— prisustvo velikog broja bakterija kontaminenata ukazuje i na mogućnost prisustva potencijalno opasnih vrsta bakterija po zdravlje konzumatora. Najveće kontaminacije su bile s bakterijama indikatorima fekalnog zagađenja;

— **Escherichia coli** je bila dominantna mikroflora u svim pregledanim uzorcima mleka, dok ni u jednom slučaju nije konstatovana kontaminacija sa **sulfitoredukujućim klostridijumima** i **Str. beta haemoliticus**;

— da je neophodno hitno provođenje kompleksnih veterinarsko-sanitarnih mera uz savremene tehnološke operacije hlađenja mleka u cilju poboljšanja zdravstvenog stanja i kvaliteta ove namirnice za koju je zainteresovano celo društvo.

Smatramo, da će prezentirani pokazatelji procene bakteriološkog kvaliteta mleka moći korisno da posluže svim stručnim službama laboratorija proizvodnih pogona i službama sanitarnih inspekcija, koje se bave kontrolom higijenske ispravnosti kvaliteta životnih namirnica.