

## O UMNAŽANJU MIKROORGANIZAMA KAO FAKTORU, KOJI UTJEČE NA KVALITET MLIJEKA

Dr. D. Sabadoš prikazao je u 10. broju našeg lista (1959) kratko i jezgrovito faktore, koji utječu na kvalitet mlijeka. Problem kvaliteta mlijeka kao sirovine bez sumnje je jedan od ključnih problema našeg mljekarstva. Zato ne će biti na odmet da u tom okviru razmišljamo nešto više o umnažanju mikroorganizama u mlijeku kao o faktoru, koji najjače utječe na kvarenje mlijeka.

Broj mikroorganizama, koji dospiju u mlijeko kod mužnje i neposredno poslije mužnje, a i kasnijim onečišćenjima, naglo raste, jer se razmnažaju. Tako njihov broj od desetina i stotina hiljada klica, koje dođu u mlijeko s nečistoćom iz raznih izvora, naraste do desetaka mi-

### Rast broja mikroorganizama u mlijeku (Skupinske srednje vrijednosti)

skupina	početni broj	T	sati poslije mužnje			
			6h	12h	16h	24h
1	1.081	12°C	813	895	831	1.982
		17°C	1.084	2.582	9.463	192.400
		22°C	1.307	30.200	370.700	14.200.000
2	27.290	12°C	27.110	47.760	77.630	248.900
		17°C	35.240	208.000	1.010.000	13.190.000
		22°C	45.090	3.342.000	20.420.000	315.500.000
3	489.800	12°C	591.600	690.300	1.254.000	6.252.000
		17°C	613.800	2.993.000	11.170.000	57.950.000
		22°C	855.100	27.930.000	100.500.000	887.200.000

lijuna a više puta i preko stotine milijuna, kad mlijeko stigne do mljekare. Broj klica, koje su došle iz svih izvora onečišćenja, zastupljen je tek s nekoliko postotaka, a često i s manje od 1% klica, što ih mlijeko sadržava u početku obrade ili prerade u mljekari. Ta činjenica nipošto ne umanjuje relativno značenje nečistoće u mlijeku. Naprotiv, odatle vidimo, kako se svako onečišćenje osvećuje baš stoga, što se mikroorganizmi na putu od vimena do mljekare jako razmnažaju. Zbog djelovanja tako namnoženih mikroorganizama mlijeko često stiže u mljekare nakišelo, katkada u potpuno neupotrebljivom, čak i zgrušanom stanju. Nastaju velike štete. Teške posljedice takvog stanja osjećaju se u mljekarstvu, u narodnoj prehrani i u narodnom gospodarstvu.

Da rad oko podizanja kvaliteta mlijeka bude potpuno uspješan i racionalan, potrebno je da se temelji na što dubljem poznavanju faktora, koji utječu na porast broja mikroorganizama u njemu. Sve tehničke, prosvjetne, gospodarske, organizacione i ostale mjere u borbi za bolji kvalitet mlijeka treba sustavno izgrađivati na svestranom teoretskom

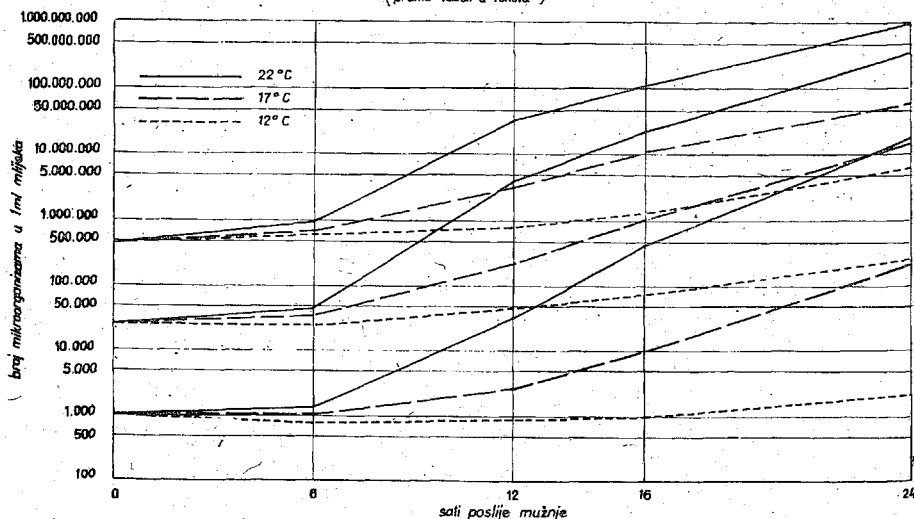
poznavanju tih faktora, obogaćenom iskustvima u specifičnim lokalnim prilikama.

Iz tih razloga treba da se pobliže upoznamo i s dinamikom umnažanja mikroorganizama u mlijeku. S takvom namjerom obraćam pažnju čitalaca na rezultate u obradi podataka, koje smo dobili kod naših pokusa.

Pokuse smo vršili dvije godine u ravnici nad Ljubljanom i pod Kamniškim Alpama. Polazili smo od mješovitih uzoraka mlijeka: svaki uzorak je bio od osam nasumce uzetih krava. Uzorci su predstavljali različite stepene čistoće odnosno nečisti: od najveće čistoće pri gotovo aseptičnom dobivanju mlijeka sve do namjerne kontaminacije iz različitih izvora nečistoće u staji i slabo očišćenog pribora i posuđa. Tako su uzorci mlijeka, koji su odmah poslije mužnje imali tek 147 klica, kontaminacijom dobili do 12,470.000 klica u ml. U svakom uzorku brojili smo, kako se umnažaju mikroorganizmi kod 12°C, 17°C i 22°C u toku 24 sata.\*

Podatke razdijelili smo u tri skupine prema broju mikroorganizama u polaznim uzorcima. U prvu skupinu došli su uzorci, koji su imali poslije mužnje samo nekoliko stotina ili koju hiljadu klica u 1 ml mlijeka; u drugoj skupini bili su srednje onečišćeni uzorci, a uzorci treće skupine imali su poslije mužnje na stotine hiljada, a neki i više od milijun klica u 1 ml. Za sve istovjetne podatke od svake skupine izračunali smo srednje vrijednosti, koje prikazujemo u tabeli i prenosimo u dijagram.\*\*

**Diagram**  
srednjih vrijednosti broja mikroorganizama  
(prema tabeli u tekstu.)



\* Brojili smo kolonije na standardiziranom američkom mesnopeptonском agaru s dodatkom 1% laktoze i 0,037% kineskog plavila po Demetrovu postupku. Posebnu pažnju obratili smo standardizaciji svih pojedinosti (pa i pokreta) kod postupka, kako bi svi rezultati brojenja bili zaista jednako pouzdani.

\*\* Sve brojke u tabeli (i odgovarajuće točke u dijagramu) označuju prosjeke od neko 2.500 izvršenih brojenja klica u mlijeku. U dijagramu podaci o broju klica prikazani su u postepeno opadajućem t. zv. logaritamskom mjerilu.

Vrijednosti, na koje obraćamo pažnju čitalaca, ne predstavljaju apsolutni standard. Poznato je — a i naši pokusi potvrđuju to — da brzina umnažanja mikroorganizama u mlijeku zavisi o mnogim činiocima i varira od mjesta do mjesta i u sezonama. Ipak mogu ti prosječni podaci dobro poslužiti za opću orijentaciju.

Brojke i točke te linije u dijagramu govore same, zato ne bih trošio mnogo riječi u komentiranje, nego bih preporučio čitaocu, neka ih desetak minuta proučava. Čitalac će tako vidjeti među ostalim, kako je za kvalitet večernjeg mlijeka sudbonosna noć, koju ono odleži poslije mužnje; vidjet će na pr. i to, da se između šest i dvanaest sati poslije mužnje broj klica u mlijeku samo malo promijenio kod 12°C, a da se u istom razdoblju povećao 2 do 5 puta, kad je mlijeko imalo 17°C; nadalje da je kod 22°C (t. j. približno kod temperature, kod koje mlijeko često prenoći kod proizvođača) broj klica narastao za to vrijeme 25 do 75 puta.

Pisac bit će sretan, ako predloženi podaci pomognu našim mljekarskim stručnjacima riješiti odgovorni gospodarski i organizacioni problem, kako će što racionalnije iskoristićivati napor i materijalna sredstva za saniranje higijenskih prilika proizvodnje mlijeka, za rano i dovoljno hlađenje i za ekspeditivno sabiranje mlijeka.

**Dr. Silvija Miletić, Zagreb**

Zavod za laktologiju PŠF

## ANALIZA KAZEINA

(određivanje sadržine vode, masti, pepela te stupnja kiselosti i topljivosti)

### 1. Određivanje sadržine vode

Sadržina vode, slatkog ili kiselog kazeina određuje se sušenjem 3 grama dobro pripremljenog uzorka kazeina (usitnjenog do veličine glavice pribadače i dobro promiješanog) u plitkoj posudici od platine, aluminija, nikla ili nezardivog čelika, poznate težine u sušioniku na temperaturi 101—102°C tokom 5 do 6 sati, odnosno dok se ne otpari sva voda (težina posudice i kazeina dva uzastopna vaganja jednaka). Prije vaganja treba posudice s uzorcima ohladiti u eksikatoru. Sadržina vode svakog uzorka određuje se u duplikatu.

Sadržina vode kazeina % =  $\frac{\text{razlika težine prije i poslije sušenja}}{\text{težina uzetog uzorka}} \times 100$

### 2. Određivanje sadržine masti

Sadržina masti, slatkog i kiselog kazeina može se grubo odrediti nekim volumetrijskim metodama, a točnije gravimetrijskim metodama.

#### a) Volumetrijske metode:

Rochaix i Tapernoux smatraju, da je za industrijske potrebe dovoljno informativna acidobutirometrijska metoda, koju je Teichert uveo za određivanje sadržine masti u mlijeku u prahu. Taj postupak nešto