

Dr. Dimitrije Sabadoš, Zagreb

Zavod za laktologiju
Poljoprivr. šumar. fakulteta

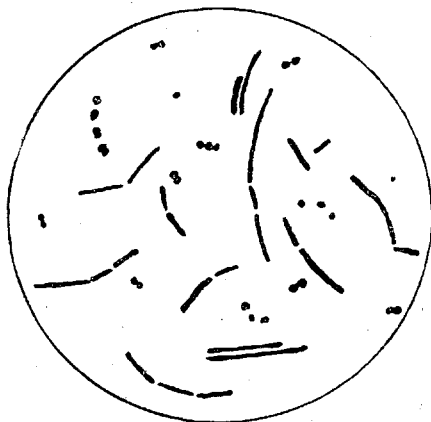
BIOGURT

Kisela mlijeka različitog kemijskog i bakteriološkog sastava i organoleptičkih osobina nastala su spontano pod različitim klimatskim uslovima u različitim krajevima svijeta, te služe za prehranu kao nacionalni ili regionalni mliječni proizvodi. Neki od njih su prešli granice zemlje u kojoj ih je nauka otkrila, proučila i s njima upoznala svijet, te se danas proizvode skoro po čitavom svijetu. Tako je kiselo mlijeko, koje se u balkanskim zemljama i danas proizvodi u svom prvobitnom obliku iz ovčjeg kuhanog mlijeka kao redovita, svakidašnja hrana planinskih stočara, pod nazivom jogurt osvojilo i najveće evropske i američke gradove u kojima ga izrađuju od kravljeg mlijeka.

Ruski biolog Mečnikov (8), kao saradnik Pasterovog instituta u Parizu, tražeći u Bugarskoj objašnjenje za pojavu velikog broja stogodišnjaka, pripisao je to trošenju velikih količina kiselog mlijeka. Tumačio je to sposobnošću mikroflore kiselog mlijeka, specijalno štapićastih bakterija mliječno-kiselog vrenja — *Thermobacterium bulgaricum* — da u crijevima čovjeka živi, stvara mliječnu kiselinu i potlačuje bakterije gnjiljenja, koje razgradnjom bjelančevina stvaraju tvari koje toksički djeluju na ljudski organizam, osobito na živce, i time uzrokuju prerano starenje. Tome tumačenju, te zdravstvenoj sigurnosti varijante toga kiselog mlijeka, koju mljekare proizvode od pasteriziranog mlijeka pod nazivom jogurt, a koji usto ima vrlo prijatan okus, aromu i konzistenciju, treba zahvaliti veliku potrošnju jogurta. Širenju jogurta nije ništa naškodilo, što je kasnije dokazano da *Tbm. bulgaricum* ne može živjeti u crijevima čovjeka. Međutim u posljednjih nekoliko godina ustanovljeno je (7, 9, 11) da *Tbm. bulgaricum* u jogurtu tvori metabolite — proizvode tvarne izmjene — u kojima ima 7—8 antibiotika, koji se unose u crijeva i tamo djeluju antagonistički na bakterije iz skupine *Coli-aerogenes* i dr. Ovi su normalni, biološki važni i potrebni članovi biocenoze — životne zajednice, koju čini crijevna mikroflora sa crijevnom sluzokožom, odnosno čovjekom. Prema tome jogurt ne samo da nema čudotvorno djelovanje protiv starenja, nego može, kod pretjeranog redovitog uživanja izazvati i nepovoljne posljedice, osobito kod ljudi s labilnom crijevnom mikroflorom (10). Inače ima visoku hranjivu vrijednost, a u određenim slučajevima je cijenjeno ljekovito sredstvo (1).

Među štapićastim bakterijama mliječno-kiselog vrenja pronađen je *Thermobacterium acidophilum* (*Tbm. intestinale* ili *Lactobacillus acidophilus*), kojemu su crijeva stalno obitavalište i koji ima sposobnost da podržava, odnosno

pomaže ostalu normalnu crijevnu mikrofloru i s njom zajedno sprečava razvoj uzročnika tifusa, paratifusa, dizenterije, kolere i t. d. Osim toga ova zajednica tvori važne vitamine (biotin, paraaminobenzojevu, pantotensku, nikotinsku, folnu kiselinu, laktoflavin, B₁ i K), razrađuje otrovne tvari metabolizma i stvara proizvode koji podražuju crijevnu sluzokožu na peristaltičko gibanje. Tbm. acidophilum je poznat također kod liječenja želučano-crijevnih oboljenja ljudi i podmlatka domaćih životinja, povreda mekih tkiva i rana s povredama kostiju (2, 3), te kod oboljenja koje uzrokuju gnjiležne bakterije u crijevima (12). U težnji da se Tbm. acidophilum unese u organizam hranom uzgajan je ovaj u mlijeku, te su nastale nove vrste kiselih mlijeka: prvo acidofilno mlijeko ili reform-jogurt (4), a u najnovije vrijeme biogurt (6).



Biogurt

(Tbm. acidophilum i Taette-Streptococcus) Izgled pod mikroskopom
(Crtež: D. Sabadoš)

Proizvodnja acidofilnog mlijeka za širu potrošnju je vrlo otežana time što Tbm. acidophilum, kad je sam, zahtijeva sterilno obrano mlijeko. Nije dovoljno da se u mlijeku uništi samo vegetativne oblike bakterija, kao što se to postižava pasterezacijom i kuhanjem kod pripreme drugih kiselih mlijeka, nego se mlijeko mora radi uništenja spora sterilizirati, što mu daje okus po kuhanom. Priprema mlijeka za cijepljenje acidofilnom kulturom traje dugo, zrenje traje 24—48 sati, pa i duže (5), čvrstoća gruševine je slabija nego kod jogurta, proizvod nema arome i nije trajan. Tbm. acidophilum kroz par dana ugiba uslijed djelovanja kiseline ili niske temperature u hladioniku. Laka je infekcija sportovnim mikrobima radi sporog porasta kiselosti. Najvažniji nedostatak je da Tbm. acidophilum nakon 4—5 pasaža kroz mlijeko postaje mliječna varijanta, nesposobna za život u crijevima. Zato se mora na vrijeme ponovno podvrći pasaži kroz crijeva, odnosno stalno izolirati, što je vrlo složeno i zahtijeva posebnu spremu i opremu.

Biogurt ili biološki punovrijedno kiselo mlijeko stvara korisna mikroflora acidofilnog mlijeka — Tbm. acidophilum — i nordijska varijanta Str. lactis t. zv. Taette-Streptococcus u brojčanom omjeru 1:1. U toj simbiozi prvi zadržava trajno sposobnost obitavanja u crijevima, a drugi svojim metabolitima pomaže rast prvoga i ubrzava zgrušavanje mlijeka. Suvišak kiseline stvoren po Tbm.

acidophilum veže se na sluzaste bjelančevine, koje stvara Taette-streptokok. Tehničke poteškoće u proizvodnji acidofilnog mlijeka i biološki nedostaci jogurta savladani su u biogurtu uz istovremeno udruživanje i nadmašenje njihovih odlika. Biogurt ima visoku profilaktičku i terapijsku vrijednost, ugodnu aromu i blagu kiselost. Radi promjene bjelančevina mlijeka, koje su uzrokovane djelovanjem enzima biogurtovih bakterija, osobito je pogodan za osobe sa slabom probavom. Kad se biogurt proizvodi od dobrog mlijeka, pasterizira se ovo na 85° C, a mlijeko s velikim brojem bakterija treba pasterizirati na 90 do 96° C. Zatim se ohladi na 42° C, doda 4—5% biogurtkulture, dobro promiješa, razlije u bočice, stavi u vodenu kupelj kod 39—41° C i nakon 90—100 minuta, kad se zgruša, ohladi se vodom što brže do najmanje 15—18° C i konačno prenese u hladionik. Troši se nakon 24 sata i više. Kiselost od 35—45° SH zadrži biogurt u hladioniku kroz više dana, sirutku ne izlučuje, a gustoća mu je za 15% veća od jogurta s istom količinom suhe tvari, kiselinskim stupnjem i temperaturom. Stoga se kod proizvodnje biogurta može izostaviti zgušćavanje mlijeka ili dodavanje sušenog mlijeka.

Ispitivanja, koja je autor dosad kroz pet mjeseci vršio u Zavodu za laktologiju Poljopr. šumar. fakulteta u Zagrebu radi upoznavanja kultivacije čiste kulture biogurta u našem mlijeku, potvrđuju opisana kvalitetna organoleptička svojstva biogurta. U laboratorijskim, nešto modificiranim i u pojedinostima razrađenim, uslovima eksperimentalne proizvodnje u nastavne svrhe zrenje konzumnog biogurta traje kod 40° C točno 93 minute. Time je provjeren tehnološki postupak i stečena su vlastita iskustva potrebna za proizvodnju toga proizvoda u našoj zemlji.

Literatura:

1. Baumgärtel T., Klin. Darmbakteriologie, Stuttgart, 1954.
2. Bogdanov V. M., Mikrobiol. moloka i mol. prod., Moskva, 1949.
3. Demurov M. G., Moloko i mol. produkti, Moskva, 1952.
4. Henneberg W., Zbl. f. Bakt., II, 91, 1934—35.
5. Kellermann R., Milchw. Mikrobiologie, Hildesheim, 1954.
6. Kundrat W. Molkerei u. Käseereiztg., Hildesheim, 43, 1955.
7. Long i Williams, J. of Biol. Chem., 61, 1951.
8. Metschnikoff E., An. Inst. Pasteur, 104, 202, Paris, 1908.
9. Özek, Bull. de la Fac. de Med. d' Istanbul, 15, 1954.
10. Schmidt-Burbach A., Milchwissenschaft, 1956.
11. Zacchi, Mitt. auf d. 6. Int. Mikr. Kongress, Rom, 1953.
12. Zajkovskij S., Himija i fizika moloka i mol. prod., Moskva, 1950.

**TROŠITE LJETI OHLAĐENO MLIJEKO I MLIJEČNE NAPITKE!
TIME UTAŽUJETE ŽEB, A UJEDNO JE TO NAJJEFTINIJA,
NAJBOLJA I NAJLAKŠE PROBAVLJIVA HRANA**