

MLJEKARSTVO

MJESEČNIK STRUČNOG UDRUŽENJA MLJEKARSKIH PRIVREDNIH ORGANIZACIJA HRVATSKE

GOD. VIII.

ZAGREB, VELJAČA 1958.

BRJ 2

Dr. ing. Dimitrije Sabadoš

predstojnik Zavoda za laktologiju

Poljoprivredno-šumarskog fakulteta u Zagrebu

KEFIR

Po svojem porijeklu kefir je nacionalni mliječni proizvod gorštačkih tatarskih plemena sjevernog Kavkaza (Sjeverna Osetija), gdje i danas predstavlja veoma cijenjenu svakodnevnu vrstu hrane. Iz ovog područja raširio se je postepeno po cijeloj Evropi, a poznat je i izvan nje. U prvotnom obliku pripremao se od pradavnih vremena iz mlijeka držanog u drvenim bačvama ili kožnatim mješinama, koje se nisu nikad potpuno praznile, nego su se uvijek nadopunjavale novim količinama mlijeka. U glavnom pod tim uslovima u mlijeku su se spontano stvorile posebne zrnate tvorevine, t. zv. kefirna zrna ili »prorokovo proso«, kojega je prema religioznom tumačenju dobio Muhamed kao »božanski dar« za pretvaranje mlijeka u pjenušavi napitak. Taj se u domovini naziva kefir, što znači »napitak za uživanje«. Neki ga zovu mliječnim pivom, analogno kao što se kumis naziva mliječnim vinom.

Kefir je mliječni proizvod iz skupine fermentiranih mlijeka, kao što su: jogurt, acidofilno mlijeko, biogurt, kumis i dr. Najsličniji je potonjem. Od kumisa se, međutim, razlikuje po tome, što se proizvodi iz prokuhanog ili pasteriziranog kravljeg mlijeka, rjeđe iz kozjeg i ovčjeg, a nikada iz kobiljeg. Kefir sadrži više suhe tvari, manje alkohola, hidrolizirane bjelancevine, ugljične i mliječne kiseline, a zrije na nižoj temperaturi od kumisa. Osim toga su ishodišni karakteristični sastojci kefirna pomenuta kefirna zrna ili gljivasta tijela, kakovih nema u drugim vrstama kiselog mlijeka.

Kefirna zrna mogu biti u aktivnom, nabubrenom, ili u neaktivnom, latentnom, suhom stanju. Kefirna zrna izvađena iz kefirna, t. j. u svježem, nabubrenom stanju, izgledaju kao površinski djelići karfiola (nasl. sl.) ili grudice svježeg kiselog sira. Veličina im se kreće prosječno između zrna pšenice i lješnjaka, a iznimno može doseći i veličinu oraha, odnosno promjer do 5 cm. Smatra se da su najaktivnija zrna u veličini zrna graha do lješnjaka. Boje su mliječno-bijele, sjajna, kao masna, gumasto elastična, odnosno meko hrskavičaste konzistencije, klizava, različitog, nepravilno eliptičnog, okruglog ili izduženog oblika, što ovisi o stupnju i načinu sferka-

vanja zrnatog štapića u klupko. Suha zrna su žućkasto-smeđe boje, tvrda, hrapave površine, slična grudicama tehničkog kazeina, promjera 0,2 do 1 cm, nepravilnog oblika, mirisa po siru, slabo užegnutom maslacu ili po kvascu. Ako su osušena na temperaturi ispod 30°C, a čuvaju se na suhom, tamnom i hladnom mjestu, mogu se, prema nekim autorima, upotrebiti za spravljanje kefira i nakon nekoliko godina (5), po drugima im vitalnost starenjem naglije opada i prestaje nakon 1—2 mjeseca čuvanja, a po trećima tek nakon 6 i više mjeseci (8). Namakanjem suhих kefirnih zrna u vodi, pa u mlijeku, ona nabubre i povećaju svoj volumen za 3—5 puta, pri čemu mikroorganizmi prelaze u mlijeko i uzrokuju kefirno vrenje mlijeka.

Kefirna zrna imaju slijedeći kemijski sastav (u %): voda — 12.35, mast — 3.79, bjelancevine — 75.51, mineralne tvari — 6.62, mliječna kiselina — 1.44 (27).

Mikroorganizmi kefirnog vrenja žive u kefirnim zrnima u tipičnoj simbiozi, tvoreći sa zgrušanim kazeinom mlijeka (4) prirodnim putem tjelešca, koja u kefiru žive, rastu i množe se kao živi organizmi. Pri tome u svoju masu uključuju mikrofloru. Unatoč nastojanja mnogih istraživača, koji su svestrano proučavali kefir, ova tjelešca — stromu kefirne gljive — nije dosad uspjelo stvoriti polazeći od samih mikroorganizama kefira, nego samo umnažanjem već postojećih zrna, od kojih se tokom rasta ili mućkanja kefira sa zrnima otkidaju djelići i dalje samostalno razvijaju. Glavnu masu kefirnog organizma ili strome čine duge, karakteristično isprepletene niti kefirnog bacila — *Bacillus caucasi* (Henneberg i Pick), koje omataju stanice mliječnih kvasaca i bakterija mliječno kiselog vrenja (7). W. Henneberg smatra da je to varijanta sporotvornog, proteolitičkog bacila sijena - *Bacillus subtilis*, - koja je prilagođenjem na životne uslove u kefiru izgubila sposobnost stvaranja spora. Veoma su podijeljena mišljenja o njegovoj ulozi u kefirnom vrenju, dok se pretpostavlja da uvjetuje održavanje potrebnog stalnog odnosa ostalih elemenata mikroflora kefirnog zrna. Mikrobiološki sastav kefira proučavali su u raznim zemljama, počev od prošlog stoljeća do najnovijeg vremena, te danas raspoložemo rezultatima istaknutih mikrobiologa, među kojima se ističu na pr. Švicarac Freudenreich, Nijemci Henneberg i Pick, Danci Orla-Jensen i Jörgensen, Rusi Korolev, Vojtkevič, Sadokova, Paladina, Bogdanov i mnogi drugi. Uglavnom prema navodima A. F. Vojtkeviča i V. M. Bogdanova, kao osnovna mikroflora kefirnih zrna i kefira dolaze:

1. homofermentativni streptokoki mliječno kiselog vrenja: *Streptococcus lactis* i *Streptococcus cremoris* (stvaraju mliječnu kiselinu i zgrušavaju mlijeko); heterofermentativni, aromatski streptokoki mliječno kiselog vrenja: *Streptococcus citrovorus*, *Streptococcus paracitrovorus* i *Streptococcus diacetilactis* (stvaraju pored mliječne kiseline još i sporedne produkte — hlapive kiseline, estere, diacetil, alkohol i CO₂, — koji obogaćuju okus i aromu kefira;

2. homofermentativne štapičaste bakterije mliječno kiselog vrenja: *Streptobacterium plantarum* (sinonim: *Lactobacillus plantarum*; stvara mliječnu kiselinu i daje kefiru konzistenciju vrhnja) i *Streptobacterium casei* (sinonim: *Bacterium casei alpha*; *Lactobacillus casei*), koji na mliječne bjelancevine djeluju prilično jako proteolitički, zatim *Lactobacillus*

causicus Beijerinck (sinonim: *Bacillus causicus* B., *Dispora caucasica*, *Bacterium causicum*), te heterofermentativne štapičaste bakterije mliječno kiselog vrenja: *Betabacterium breve* (sinonimi: *Bacterium casei gamma*, *Betabacterium causicum*, *Lactobacillus brevis*), koje stvaraju uz mliječnu kiselinu još i octenu kiselinu, alkohol i CO₂;

3. mliječni kvasci t. j. takovi koji izravno provrijavaju laktozu: *Torula kefir* (nesporotvorna) i *Saccharomyces fragilis* (sporotvorni, sinonim: *Saccharomyces lactis*, — 22), stvarajući etilni alkohol i CO₂;

4. mikoderme;

5. bakterije octeno kiselog vrenja. — Za dvije potonje skupine mikroorganizama se smatra da također učestvuju u čuvanju mikroflore kefirnog zrna, a vjerojatno i u njegovom stvaranju.

Neki istraživači (24) preporučuju da se kefir priprema s kulturom u kojoj su sve štapičaste bakterije mliječno kiselog vrenja zamijenjene samo sa *Streptobacterium plantarum*, drugi (21) samo sa *Thermobacterium bulgaricum*, a treći* samo s *Thermobacterium acidophilum*, kojega dodaju radi povećanja ljekovitog učinka kefira.

Kao sporedna mikroflora kefira može se pojaviti *Oidium lactis*, *Escherichia coli*, *Aerobacter aerogenes* i bakterije maslačno kiselog vrenja, uglavnom štetnici.

Bakterijama mliječno kiselog vrenja pripada prvi period zrenja kefira dok je izložen višoj temperaturi, a u drugom periodu pojačano je alkoholno vrenje forsiranjem mliječnih kvasaca držanjem kefira kod niže temperature. Kefirno vrenje je prema tome mješovito vrenje mliječnog šećera, koji bakterije mliječno kiselog vrenja provrijavaju u mliječnu kiselinu, a mliječni kvasci, i u manjoj mjeri aromatske bakterije, u etilni alkohol i CO₂. Bjelanjčevine mlijeka se postepeno djelomično pretvaraju u topive dušične spojeve (acidalbuminati, albumoze, peptoni), najvjerojatnije uzajamnim djelovanjem bakterija mliječno kiselog i octenog vrenja, mliječnih kvasaca i mikoderma (1). Mliječna mast ne podleže nikakvim promjenama. Zrenje kefira traje obično 1, 2 i 3 dana, te su zato i promjene sastojaka mlijeka u kefiru jače izražene u starijem proizvodu (tabela po A. Ginzbergu —9— i E. Saviniju — 23).

Paralelno s kemijskim promjenama mlijeka kod kefirnog vrenja nastaju i fizikalne promjene. Ove se radi djelovanja mliječne kiseline očituju u zgrušavanju i izlučivanju kazeina, te u povećanju viskoziteta. Uslijed alkoholnog vrenja nastali plin CO₂ uzrokuje pjenušanje. Kvalitetni kefir je jednolične konzistencije, koja podsjeća na rijetko vrhnje bez grudaste gruševine. Boja mu je mliječno-bijela ili žućkasta, okus i miris čist, po kiselom mlijeku, slabo alkoholni, osvježujući, bez jače reske kiselosti i okusa po kvascima i stranih, svježem proizvodu nesvojstvenih nuzokusa i mirisa.

Proizvodnja kefira obuhvaća dvije glavne faze:

- a) pripremu tehničke, odnosno matične kulture za kefir,
- b) zrenje kefira.

*Paladina, cit. po Demeter K. J. — *Molkereibakteriologie*, Berlin-Zehlendorf, 1935—1941.

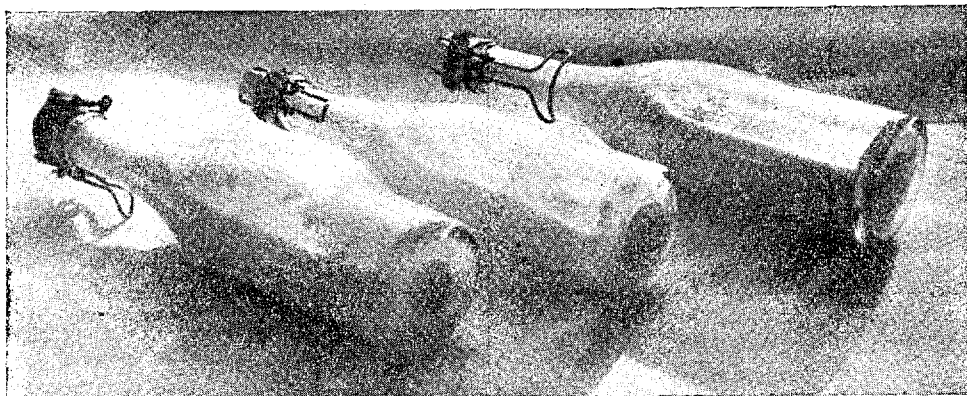
Promjena sastava mlijeka uslijed kefirnog vrenja

Sastojci	mlijeko	Kefir (9)			Kefir (23)
		1 dan	2 dana	3 dana	3 dana
Voda	87.37	bez promjene			89.40
Mineralne soli	0.72	isto			0.68
Mast	3.68	isto			2.80
Laktoza	4.7	3.75	3.22	3.094	2.30
Kazeinatti	2.88	—	—	—	—
Kazein	—	2.77	—	—	2.90
Albumin	0.51	0.25	0.11	0.00	0.10
Acidalbumin	—	0.095	0.1075	0.20	—
Albumoze	—	0.19	0.281	0.408	—
Peptoni	—	0.035	0.048	0.081	0.08
Mliječna kiselina	—	0.540	0.564	0.652	0.70
Alkohol	—	0.12	0.66	0.88	0.80
Ugljična kiselina (CO ₂)	—	0.03	0.19	0.22	0.14

Tehnička kultura za kefir priprema se iz kefirnih zrna ili iz čiste kulture za kefir.

Priprema tehničke kulture iz kefirnih zrna počinje oživljavanjem suhih kefirnih zrna. To se postizava namakanjem kefirnih zrna u prokuhanom vodi ili pasteriziranom mlijeku (na 85—90° C, ili na oko 85° C kroz 10—15 minuta, ili na oko 90° C kroz 10—15 minuta). Prvo se 50—100 g suhih zrna opere par puta vodom ohlađenom na 20—25—30° C, stavi u staklenu bocu, doda deseterostruku količinu vode (30° C), koju se nakon 12—24 sata odlije, zrna pomno ispere, ponovo zalije vodom i drži 24—48 sati, mijenjajući vodu 2—3 puta dnevno. Za to vrijeme voda požuti, zrna pobijele, nabubre, i, ako su živa, isplivaju na površinu. Zdrava, normalna zrna se izabiru žlicom opaljenom u alkoholu i ohlađenom, a sluzasta i prozirna se odstrani. Izabrana zrna se opere vodom. Još bolje je pranje 1%-om otopinom sode, u kojoj se drže 2—3 sata, iza čega se dobro properu čistom prokuhanom vodom. Sada se zaliju, računajući na 50—100 g zrna, sa 1 litrom svježeg pasteriziranog (ili prokuhanog) obranog ili punog mlijeka, koje je ohlađeno na 20—25° C, i ostave da stoje u mlijeku, pazeći da se temperatura ne spusti ispod 18° C. Najbolje je da temperatura mlijeka iznosi oko 21° C. Kroz otprilike 1 dan mlijeko se skiseli do grušanja, pa ga treba opet zamijeniti istom količinom novog, u kojem se zrna drže opet do zgrušavanja mlijeka. To se ponovi 3—4 puta, pa i do 10 puta, ravnajući se po istom kriteriju, sve dok se potpuno ne obnovi aktivnost kefirnih zrna, koja mjehurići CO₂, stvorenog vrenjem, uzdignu na površinu. Neki preporučuju da se dosadašnji postupak s kefirnim zrnima u mlijeku provodi kod 16—20° C, uzimajući kao dozu 1 litru mlijeka na 33 g suhih zrna. Tada zgrušavanje mlijeka nastupa za 15—18 sati. Ovi dobivenu gruševinu odmah izlažu na 3—4 sata djelovanju temperature od 10—12° C,

te dobivaju bolji okus kulture. U oba slučaja nakon prvog zgrušavanja mlijeka, ovo treba promiješati žlicom, procijediti kroz čisto metalno cjeđilo ili čistu rijetku tkaninu, koje se uvijek neposredno prije upotrebe popare kipućom vodom. Kefirna zrna se nakon toga pomno operu od zgrušanog mlijeka. Prati se može i vodovodnom vodom, jer je ova redovito pod sanitarnom kontrolom, koja joj osigurava higijensku ispravnost. Sigurnija je ipak prokuhana voda. Oprana kefirna zrna se opet stavi u bocu, zalije istom količinom mlijeka i tako se ponavlja zgrušavanje mlijeka, pranje kefirnih zrna i obnova mlijeka 3—4, pa i 10 puta, sve dok se potpuno ne obnovi aktivnost zrna, odnosno dok procijeđeno kiselo mlijeko ne odgovara po konzistenciji (gusta, pjenušava), čistoći okusa i mirisa i kiselosti (oko 34—36° SH, a ne više od 48° SH). Tako dobivena primarna ili matična



Sl. 1 Zrenje kefira: položaj i izgled boca

Foto: dr. D. Sabadoš

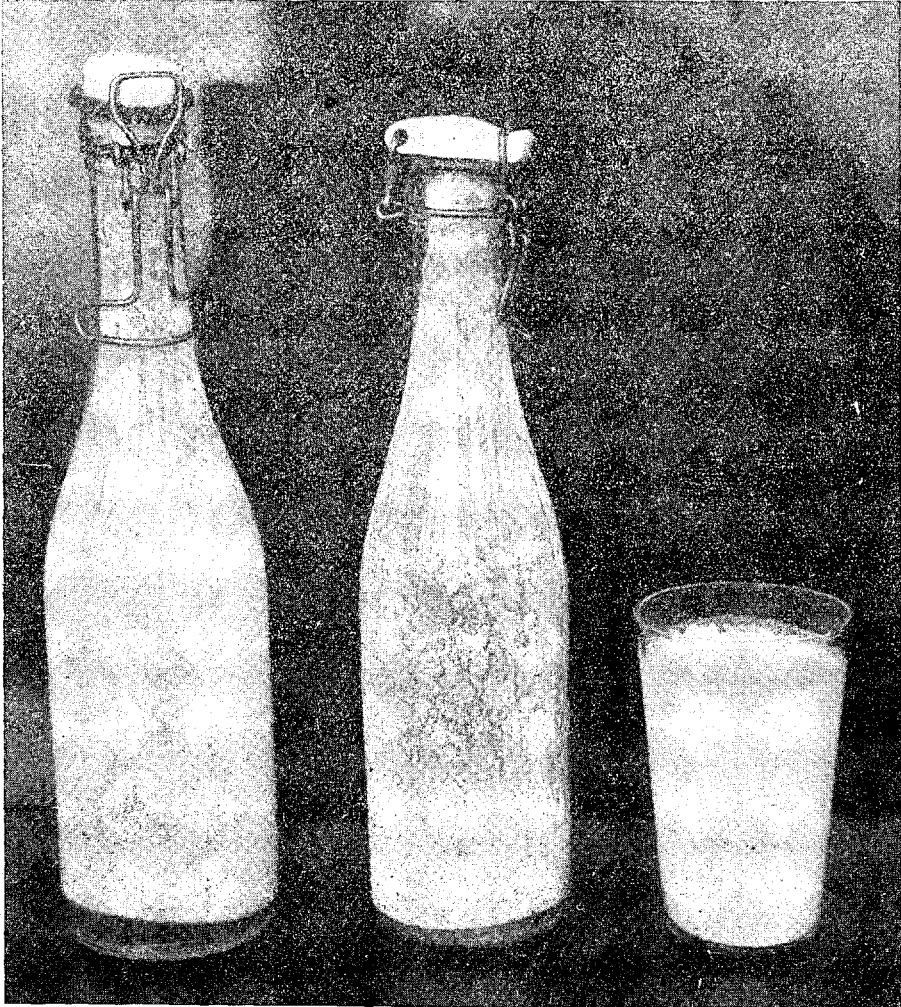
kefirna kultura čuva se do upotrebe na 6—8° C. Kefirnim zrnima se svaki dan na opisani način mijenja mlijeko, s tom iznimkom da ih svakih 3—5 dana treba dobro oprati vodom. Tada dobro rastu.

Kod proizvodnje manjih količina kefira upotrebljava se matična kultura za kefir redovito direktno, t. j. služi kao tehnička kultura. Iznimno može poslužiti za pripremu sekundarne ili tehničke kulture, kad ove treba mnogo. Kod precjepljivanja kulture bez kefirnih zrna znatno slabije njena tipična svojstva, pa se treća kultura ne proizvodi.

Sekundarna kultura za kefir iz kefirnih zrna se priprema cijepljenjem pasteriziranog mlijeka sa 3—5% primarne kulture i daljnjim uzgojem pod istim toplotnim vremenskim uvjetima kao kod pripreme primarne kulture.

Matična i sekundarna kefirova kultura se proizvode u količini od 3—5% od količine kefira, koju se želi proizvesti, jer ta količina predstavlja potrebnu dozu za cijepljenje pasteriziranog mlijeka (85° C, 15 minuta ili 90° C, 30 minuta) ohlađenog na 16—26° C. Procenat dodavanja kulture ovisi o kvaliteti kulture. Cijepljeno mlijeko se dobro promiješa i odmah razlije u jake boce od 0.25, 0.3 ili 0.5 litara. Kod nekih vrsta kefira bezuslovno je potrebno da boce budu hermetički zatvorene. Stoga se upotrebljavaju »patent boce« s porculanskim čepom (sl. 2) ili se zatvaraju jakim metal-

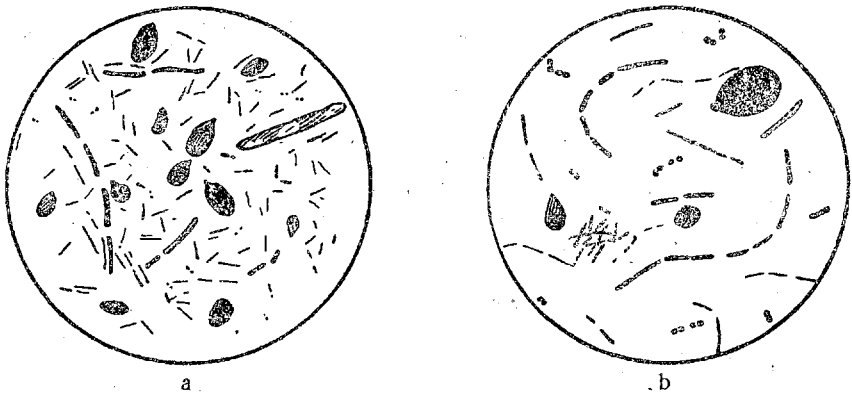
nim kavicama ili plutanim čepovima, koje se veže. Takove boce moraju biti iz čvrstog, debelog stakla, koje može izdržati veliki pritisak plina. Obično kefir zrije na 16—20° C, 16—18 sati, da dosegne 25—30° SH. Kod niže temperature nastaje manje kiseo proizvod, ali sa više alkohola i plina, a zrenje traje duže. Na pr. kod 14—15° C zrije 20—24 sata. Na temperaturi 24—25° C zgrušava se kefir za 10—12 sati, kiselost mu je zadovoljavajuća, ali alkohola ima vrlo malo. Boce se ne napuni potpuno (sl.2), nego samo do oko 80—90%, a za vrijeme zrenja ih se mora 3—4 puta protresti, da se sadržaj dobro promućka i da jednolično zrije. Kefir zrije u ležećem položaju zatvorenih boca (sl. 1).



Sl. 2. Zreli kefir: visina punjenja boca, visina odlijevanja kefira i izgled pjenušavog kefira
Foto: dr. D. Sabadoš

Druga, slijedeća faza zrenja kefira odvija se na temperaturi 6—8—10° C, kroz 1—3 dana, što ovisi o željenoj jačini kefira, odnosno namjeni. Niska temperatura prekida mliječno kiselo vrenje, a osigurava alkoholno vrenje djelovanjem kvasaca, te se stvara specifičan okus, alkohol i CO₂. Ako je zrenje suviše burno, može ga se ublažiti hlađenjem do 0° C, ali ne niže.

Čista kultura za kefir sastavljena je kombinacijom potrebnih mikroorganizama izoliranih iz kefira ili istih i raznih drugih mikroorganizama, kojih inače nema u kefiru iz zrna. Principi uzgoja i upotrebe takove čiste kulture su isti kao kod proizvodnje samog kefira iz kefirnih zrna, samo se upotrebljava sterilno ili prokuhano mlijeko. U veoma bogatoj sovjetskoj literaturi o kefiru (na pr. 1, 1½, 20, 24, 27 i dr.) nalazimo da se kvaliteta kefira načinjenog s laboratorijskom čistom kulturom ne može potpuno izjednačiti s kefirom iz kefirnih zrna. Zato taj način nije u SSSR-u rasprostranjen. Prakticira se radi pojednostavljenja pripreme kefira za domaću upotrebu. Međutim, najnoviji pokusi i praksa u srednjoevropskim



Sl. 3 Izgled mikroflore kefira pod mikroskopom, poveć. 1200 puta:
a) iz kefira s čistom kulturom,
b) iz kefira s kefirnim zrnima.

Crtež: dr. D. Sabadoš

zemljama (11) i vlastita iskustva autora (sl. 1—3) dovode do drugih rezultata, koji mogu biti naročito aktuelni u našim prilikama, budući da u našim mljekarskim pogonima iz subjektivnih i objektivnih razloga nema mogućnosti za sačuvanje kefirnih zrna i kulture iz njih od reinfekcije i pogrešaka, koje smanjuju kvalitetu kefira iz kefirnih zrna. Kvalitet kefira iz čistih kultura bio je izjednačen, a kod nekih varijantata kultura (sl. 3a) redovito viši od kefira iz zrna. Osim toga proizvodnja kefira sa čistim kulturama je jednostavnija, a proizvod tokom dugog perioda vrlo izjednačen.

Pogreške kefira, njihove uzroke i sprečavanje nije moguće obraditi u opsegu ovoga prikaza, te ih se samo navodi. To su: previsoka kiselost, usporeno zrenje, sluzavost kefirnih zrna i kefira, pojava bakterija iz skupine coli-aerogenes, maslačno kiselo vrenje (13), octeno kiselo vrenje, okus i miris po gnjiloći, amonijaku, sumporovodiku, previsoka količina plina, gubitak karakteristične arome i t. d. Svima pogreškama su uzrok

mikroorganizmi, bilo da su štetni, prema tomé strani i nepotrebni, ili da su neki od korisnih, normalnih članova mikroflore kefirá preoteli maha nad drugima i jednostrano promijenili sastav i svojstva kefirá. Krivnja za pojavu pogrešaka potječe od nepoznavanja ili nepridržavanja principa i detalja koje zahtijeva mljekarska mikrobiologija u tehnološkom procesu uopće i specijalno u proizvodnji kefirá. Raznovrsnost mikroorganizama kefirnog vrenja ne dozvoljava šablonsku primjenu bilo koje recepture, nego traži budnu pažnju i pravovremeno otkrivanje i uklanjanje nenormalnosti.

Kefir se izrađuje iz tekućeg, sušenog ili kondenziranog, obranog, egaliziranog ili punog mlijeka. Prema trajanju zrenja i jaćini proizvoda razlikuje se kefir (19):

	alkohol, ‰	kiselost, °SH
1-dnevni ili slabi	do 0,2	do 36
2-dnevni ili srednji	do 0,4	do 42
3-dnevni ili jaki	do 0,6	do 48

Iz punomasnog mlijeka mora sadržavati najmanje 3,2%. Nakon završenog zrenja kefir se smije držati najdulje 5 dana na temperaturi od najviše 5°C, računajući od časa kad se ohladio. Najbolje ga je trošiti odmah nakon određene starosti.

Glavni tipovi kefirá su:

1. **Pjenušavi kefir.** Proizvodi se u hermetički zatvorenim bocama. Ima visoku sadržinu CO₂.

2. **Tržni kefir.** Sličan je pjenušavom, samo se raspáčava nepotpuno zreo, jer se računa sa zrenjem tokom razvoženja i stajanja u prodavaoni na sobnoj temperaturi.

3. **Kefirno mlijeko.** Izrađuje se u pokrivenim, ali nezaćepljenim posudama kao i obićno kiselo mlijeko, na pr. u bocama za jogurt, ili u tenkovima iz kojih se, kad sazrije, puni u boce za mlijeko ili u kante za mlijeko i tako stavlja u promet. Sadrži malo CO₂. Kefirno mlijeko se može sušiti raspršivanjem.

4. **Kefir za lijećenje.** Proizvodi se kao 1-, 2-dnevni i 3-dnevni, prema namjeni.

5. **Sirutkin kefir.** Izrađuje se kao pjenušavi napitak iz sirutke (26).

6. **Razne vrste kefirá:** sa šećerom (6), sa glukozom (18), iz mlaćenice (4, 16) i t. d.

Kefir u hermetički zatvorenim bocama otvara se za potrošnju neposredno pred ulijevanjem u čašu potrošaća. Tako se ne gubi CO₂, te kefir najviše osvježuje. Da se dobije što jednolićnija konzistencija, kefir se prije otvaranja boce snažnim potresima dobro promućka. Uslijed toga se kefir kod izlijevanja iz boce jaće pjeni, te poveća volumen za oko 30%. U prodaji se zreli kefir drži na temperaturi do 10°C. Držanje kod viših temperatura ne samo da smanjuje topivost CO₂ u kefiru (6), pa se plin oslobađa i povećava pritisak, nego se stvara i nova kolićina CO₂, te pritisak može biti tako jak da boce pucaju.

Pojedinosti o cjelokupnom tehnološkom procesu izrade raznih vrsta kefirá u mljekarskim poduzećima ne može se ovdje navesti. Međutim, iz-

neseno je dovoljno elemenata za snalaženje u proizvodnji manjih količina kefira za vlastite potrebe u domaćinstvima, bolnicama, mliječnim restoranima i t. d., te za prosuđivanje kvalitete. Za ovo je još, kao ni kod jednog drugog proizvoda, osim mikrobiološke kontrole, potreban uvježbani degustator.

Pored prehrambene vrijednosti koju ima već samo mlijeko, kao sirovina upotrebljena za izradu kefira, odlikuje se kefir i svojom specifičnom hranjivom vrijednošću. Kefir je cijenjen ne samo kao hranjivi i osvježujući napitak vrlo prijatnog okusa, mirisa i privlačivog izgleda, nego i radi svojih ljekovitih i dijetetskih svojstava. Na pr. 1887. god. priznat je kao najbolje sredstvo protiv plućne tuberkuloze. Radi lake probavljivosti i podraživanja apetita za jelo upotrebljuje se kao sredstvo za jačanje, osobito kod rekonvalescenata i oslabljenih osoba. Uspješno se primjenjuje za liječenje želučanih i crijevnih poteškoća i katarata, nekih bubrežnih bolesti, nekih podražaja jetara i t. d. U nekim zemljama postoje posebni sanatoriji za liječenje fermentiranim mliječnim napicima, među kojima kefir ima važno mjesto (10). Može ga se konzumirati u prilično velikim količinama: 1—1.5 l dnevno (28). U kefiru ima naročito mnogo vitamina B, koje stvaraju kvasci. Probavljivost mu je veća nego kod mlijeka, kako radi povećane količine topivih dušičnih tvari, koje su mikroorganizmi stvorili razgradnjom bjelančevina mlijeka, tako i radi fizikalno-kemijskih promjena kazeina, koje su u kefiru izazvali mliječna kiselina i CO₂. Kako se ovaj stvara istovremeno s mliječnom kiselinom, to djeluje na još meku gruševinu u momentu svoga nastajanja, usitnjujući je u fine pahuljice i tako sprečava stvaranje zbijene, čvrste kazeinske mase, u koju teško prodiru probavni sokovi. Mliječna kiselina u probavnom procesu do izvjesnog stupnja zamijenjuje solnu kiselinu želučanog soka, a ugljična kiselina (CO₂ otopljen u vodi) neposredno podražuje predželučanu žlijezdu na izlučivanje soka, umanjuje razdražljivost želuca i ubrzava peristaltiku (8). Visoku probavljivost kefira može vrlo dobro ilustrirati upoređenje s trajanjem probave mlijeka; u želucu se zadržava: sirovo mlijeko 7.5 sati, prokuhano mlijeko 7 sati, kefir iz masnog mlijeka 4.5 sata, kefir iz obranog mlijeka 3 sata (3). Alkohol, u tim količinama koje sadrži kefir, podražuje apetit i povoljno utječe na krvni i nervni sistem. Kvaliteta i djelovanje kefira ovisi o stupnju zrenja, odnosno o količini mliječne kiseline, CO₂ alkohola, topivih bjelančevinastih tvari i aromatičnih sastojaka. U pravilu jednodnevni kefir djeluje slabo laksativno, dvodnevni je neutralan, a trodnevni zatvara. Međutim, svojstva kefira zavise o mikrobiološkim procesima, te mogu kod kefira različitog porijekla u većoj mjeri odstupati od navedenih podataka. U tome smislu naročito veliki uticaj ima infekcija mlijeka za kefir ili kefirovih zrna za pripremu matične kulture, na pr. bakterijama maslačno kiselog vrenja.

Kefir iz obranog mlijeka je probavljiviji (22). Kefir se smatra izvrsnim hranjivim i ljekovitim sredstvom za dojenčad i djecu sa slabom probavom, lijenom stolicom i uopće kad se loše osjećaju. Upotrebljen je uspješno i u ishrani dojenčadi od 20—30 dana (5).

Proizvodnja kefira u našoj zemlji može imati pored velike prehrambene važnosti i znatnu privrednu važnost. U njemu naša mljekarska praksa ima mogućnost proizvodnje novog mliječnog proizvoda, kojim će obogatiti

svoj asortiman i povećati raznolikost iskorišćenja mlijeka, sirutke i mlaćenice, odnosno plasmana mlijeka. Kao osvježujuć i ukusni mliječno kisel napitak nadmašuje svojom privlačnošću ostale naše vrste kiselih mlijeka, kao i razne mješovite mliječne napitke.

Pregled o principima, koji su neophodno potrebni za razumijevanje proizvodnje, te o potrebi proizvodnje kefira i o mogućnostima kojima raspoložemo u zemlji, osnova je za prilaženje izradi tog cijenjenog mliječnog proizvoda. Za samu proizvodnju nužno je upoznavanje sitnih tehničkih pojedinosti. To zahtijeva, kao i proizvodnja svakog drugog mliječnog proizvoda, praktičan rad u proizvodnji i sticanje vlastitih iskustava i kriterija o kvaliteti i njezinom variranju redovitim ocjenjivanjem i upoređivanjem kvalitete tokom proizvodnje uz prethodnu pomoć iskusnog poznavaoa.

LITERATURA

1. Bogdanov V. M. — Mikrobiologija moloka i mol. produktova; Moskva, 1954.
2. Demeter K. J. — Bakt. Untersuchungsmethoden d. Milchwirtschaft; Stuttgart, 1952.
3. Dornic P., Chollet A. — Lait, beurre et dérivés; Paris, 1945.
4. Elliker P. R. — Practical Dairy Bacteriology; New York, 1945.
5. Fleischmann W., Weigmann H. — Lehrbuch der Milchwirtschaft; Berlin, 1932.
6. Hammer W. B. — Dairy Bacteriology; New York, 1949.
7. Henneberg W. — Handbuch d. Gärungsbakteriologie; Berlin, 1926.
8. Inihov G. S. — Himija moloka i mol. produktova; Moskva, 1954.
9. Inihov G. S. — Biohimija moloka; Moskva, 1956.
10. Karásek F. — Základy nauky o výživě člověka; Praha, 1946.
11. Kněz V., Mašek J., Maxa V. i dr. — Čisté mlékařské kultury i t. d., Praha, 1956.
12. Korolev S. A. — Tehničeskaja mikrobiologija, moloka i t. d., Moskva, 1940.
13. Laxa O. — Mlékařská mykologie; Praha, 1921.
14. Ling E. R. — Dairy Chemistry; London, 1956.
15. Moulin A. — Le lait; Paris, 1937.
16. Paraščuk S. V. i dr. — Tehnologija moloka i mol. produktova; Moskva, 1949.
17. Ray G. — Technologie laitière; Paris, 1951.
18. Schulz M. E. — Molkerei-Lexikon; Kempten, 1952.
19. — Sbornik instrukcii, standardov i tehn. uslovij po proizvodstvu moloka i mol. produktova . . . ; Moskva, 1949.
20. Sirik V. I. — Proizvodstvo masla i dr. mol. produktova; Moskva, 1952.
21. Skorodumova A. M. — Praktičeskoe rukovodstvo po tehn. mikrobiologii moloka i mol. prod.; Moskva, 1949.
22. Smith G. — An Introduction to Industry Mycology; London, 1946.
23. Torre Dalla G. — Il Latte Alimentare; Milano, 1946.
24. Vojtkević A. F. — Mikrobiologija moloka i mol. produktova; Moskva, 1948.
25. Weigmann H. — Die Pilzkunde der Milch; Berlin, 1924.
26. Whitier E. D., Webb B. H. — Byproducts from Milk; 1950.
27. Zajkovski A. S. — Himija i fizika moloka i mol. produktova; Moskva, 1956.
28. Tapernoux A. — Le lait et ses dérivés; Paris, 1948.