

PRIOLOG POZNAVANJU PROIZVODNJE KEFIRA

Simo PARIJEZ

UPI-Industrija mlijeka i sladoleda, Sarajevo

Uvod

Istražujući zahtjeve tržišta i želje potrošača da se poveća asortiman mlijeka i mlječnih proizvoda, UPI-Industrija mlijeka i sladoleda — Sarajevo odpočela je sa industrijskom proizvodnjom i plasmanom kefira na sarajevskom tržištu 1960. godine.

Period od preko deset godina iskustva u proizvodnji i istraživanju tržišta predstavlja veliki doprinos nauci i praksi, tako da danas možemo konstatovati da je ovaj mliječno-kiseli napitak postao veoma omiljen i tražen na sarajevsko-zeničkom potrošačkom području.

Istina treba naglasiti da je uvođenje ovog mlječnog proizvoda na tržište zahtijevalo dosta upornog rada oko savlađivanja tehničko-tehnoloških i komercijalnih poteškoća. Međutim, zahvaljujući timskom radu i zalaganju stručnjaka Industrije mlijeka i sladoleda — Sarajevo, te korištenju svjetskih iskustava nauke i prakse, tehničko-tehnološke poteškoće kod industrijske proizvodnje kefira su savladane.

Opšte osobnosti kefira

Kefir je mliječno-kiseli napitak sa osvježavajućim, hranljivim, dijetalnim i ljekovitim svojstvima. To je specijalni fermentirani mliječno-kiseli napitak porijeklom sa Kavkaza. Danas se proizvodi u mnogim zemljama istočne, a odnedavno i u nekim zemljama zapadne Evrope. Kefir ima mliječno bijelu boju i blago kiseli ukus i miris. Prije miješanja gruš mu je kristalno bijel, primjetno se lomi, a poslije miješanja ima finu jednoličnu konzistenciju tečne kisele pavlake. Radi prisustva gljivica ima blagi ukus po kvascima, koji takođe stvaraju vitamin B, a pjenuša radi alkoholnog vrenja koje pospješuje ugljična kiselina (CO₂). Prema tome, kefir je proizvod mliječno-kiselog i alkoholnog vrenja.

Probavljivost kefira je znatno veća nego kod mlijeka (2) radi povećane količine topivih azotnih materija, koje su mikroorganizmi stvorili razgradnjom bjelančevina mlijeka i zbog fizičko-hemijskih promjena kazeina, koje su u kefiru izazvali mliječna i ugljična kiselina. Kefir je veoma tražen mliječno kiseli napitak radi pomenutih svojstava i prirodnih kvaliteta. Priprema se sa prirodnom majom izrađenom od kefirnih zrna, po čemu se tehnologija proizvodnje kefira bitno razlikuje od ostalih mliječno-kiselih fermentiranih proizvoda. Kefirna zrna, koja čine osnovnu mikrofloru kefira, u nabubrelom stanju imaju izgled grudvica svježeg sira, gumasto-elastične strukture, nepravilnog oblika, razne veličine od zrna pšenice do oraha, prečnika 0,5—4 cm.

Radi svakodnevnog održavanja, kontrole i upotrebe kefirnih zrna pojavljuju se tehnološki problemi, jer postupak održavanja potrebne mikrobiološke sredine kefira iziskuje savjestan rad i besprijekorne higijenske uslove. Ovi

momenti kod industrijske proizvodnje predstavljaju tehnološke poteškoće, radi čega se s vremena na vrijeme pojavljuju odstupanja od standardne kvalitete i tipičnih osobnosti kefir.

Klasifikacija kefir

Kefir se razlikuje prema sadržaju mliječne masti, prema vremenu dozrijevanja, te prema stepenu mliječno-kiselog i alkoholnog vrenja (1).

1. Prema sadržaju mliječne masti razlikujemo:
 - a) kefir od punomasnog mlijeka
 - b) kefir od obranog mlijeka
2. Prema trajanju zrenja i prisustvu mliječno-kiselog i alkoholnog vrenja kefir se razlikuje:
 - a) jednodnevni ili slabi
 - b) dvodnevni ili srednji
 - c) trodnevni ili jaki.

Tehnologija proizvodnje kefir prema tome nije uvijek jednaka, jer se prilagođava konkretnim uslovima koji utječu na sirovinu i kefirne gljivice, kao što su kvalitet mlijeka, kiselost, masnoća, temperatura, kvalitet i količina mase. Pored toga svojstva kefir zavise i od trajanja fermentacije koja je u vezi s promjenom biohemijskih sredstava kefir.

Kefir se obično proizvodi od punomasnog mlijeka, masnoće 3,2%, ali se može isto tako proizvoditi i od obranog mlijeka, jer je tada lakši za probavu i služi kao izvrsna dijetalna hrana.

S obzirom da je kefir proizvod mliječno-kiselog i alkoholnog vrenja, koje prouzrokuju mliječno-kisele streptokoke i štapići, odnosno kvasci i u manjoj mjeri bakterije koje stvaraju aromu, to se prema trajanju zrenja i jačini razlikuje:

- a) jednodnevni ili slabi kefir, koji je slabo pjenušava tekućina, sa niskim stepenom kiselosti oko 36°SH, konzistencije tečne kisele pavlake, sa sadržajem alkohola oko 0,2%, obično ima purgativno dejstvo;
- b) dvodnevni ili srednji kefir ima nešto veći stepen kiselosti oko 42°SH, konzistencija mu je rjeđa nego kod jednodavnog kefir, ima oko 0,4% alkohola, posebno se zapaža prisustvo ugljične kiseline (CO₂), na probavu djeluje neutralno;
- c) trodnevni ili jaki kefir ima veći stepen kiselosti oko 48°SH, rijetke konzistencije, preko 0,6% alkohola, izrazito prisustvo ugljične kiseline (CO₂), i ima svojstvo da »zatvara«.

Prosječan hemijski sastav dvodavnog kefir, kakav se obično stavlja na tržište i konzumira, izgleda ovako:

Sadržaj	%
voda	88,20
mineralne soli	0,75
mliječna mast	3,20
mliječni šećer	3,25
mliječna kiselina	0,60
bjelančevine	3,30
alkohol	0,50
ugljična kiselina (CO ₂)	0,20

Sastav i osobine mikroflore kefir

Osnovnu mikrofloru kefir (3) koja djeluje u procesu fermentacije sačinjavaju:

1. mliječno-kiseli streptokoki (*Str. lactis*, *Str. cremoris*, *Str. citrovorus*, *Str. paracitrovorus* i *Str. diacetilactis*)
2. mliječno-kiseli štapići (*Streptobacterium plantarum* i *casei*, *Betabacterium breve*)
3. mliječni kvasci
4. sirćetne bakterije

Mliječno-kiseli streptokoki stvaraju mliječnu kiselinu i grušaju mlijeko; zatim pospješuju razvijanje arome, i sporednih proizvoda kao što su esteri, diacetil, alkohol i ugljična kiselina (CO_2).

Mliječno-kiseli štapići su bakterije koje stvaraju mliječno-kiselu vrenje. Tako *Streptobacterium plantarum* stvaraju mliječnu kiselinu i daju kefiru konzistenciju pavlake, a *betabacterium breve* stvaraju pored mliječne i sirćetnu kiselinu, alkohol i ugljičnu kiselinu (CO_2).

Kvasce sačinjavaju *Torule kefir*, koja ne stvara spore, prerađuje mliječni šećer, i *Saccharomices fragilis*, koja stvara spore, pospješuje stvaranje etilnog alkohola i ugljičnu kiselinu (CO_2).

Sirćetne bakterije stvaraju sirćetno vrenje potrebno za očuvanje mikroflore kefir i kefirnih zrna.

Proizvodnja maje

Pored pažljivo provedenog tehnološkog postupka kod pripreme mlijeka i fermentacije kefir, bitan faktor da se proizvede dobar kefir predstavlja kvalitet pripremljene maje. Isto tako ispravan režim kultiviranja kefirnih gljivica (5) predstavlja osnovni faktor u procesu spremanja matične maje.

Kod proizvodnje kefir treba imati matičnu ili primarnu i proizvodnu ili tehničku maju. Matična maja sadrži čiste kulture kefirnih gljivica i drugu mliječno-kiselu mikrofloru, pa se ova čuva kao rezerva do upotrebe, dok proizvodna maja služi za cijepljenje pripremljenog mlijeka za kefir. Međutim, kod proizvodnje manjih količina kefir, bolje je koristiti matičnu maju, kojoj su odstranjena kefirna zrna, ovo iz razloga što je matična maja znatno intenzivnija, što sadrži tipična svojstva kefir i što je mikrobiološki kvalitetnija, pa se ova svojstva direktno prenose na finalni proizvod — kefir. Što se tiče proizvodne ili tehničke maje ona može biti kvalitetna ako se vodi stroga kontrola o termičkoj obradi mlijeka, održavanju kefirnih zrna, te o manipulisanju i doziranju matične maje.

Polazna osnova za proizvodnju kefir zasniva se na dobijanju matične ili primarne maje, koja se priprema iz kefirnih zrna. Kefirna zrna mogu biti u suvom ili latentnom i vlažnom ili aktivnom stanju. Postupak za aktiviranje suvih kefirnih zrna zahtijeva dosta dug, stručan i pažljiv rad. To se postiže svakodnevnim zamjenjivanjem mlijeka u kojem kultiviraju gljivice, sistematskom njegom i konstantnom temperaturom. Za aktiviranje suvih kefirnih zrna upotrebljava se pasterizirano punomasno ili obrano mlijeko (85—90°C) ili prokuvana voda. Međutim, u praksi se najpogodnije pokazalo držanje kefirnih zrna u prokuvanoj vodi, koja je ohlađena na 20—25°C, uz zadržavanje oko 24 sata. Ovaj postupak se ponovi nekoliko puta dok zrna ne nabubre, poslije čega se pretežno podignu na površinu. Tada treba izdvojiti zrna koja su sluzava, pro-

zrna ili smeđa, kao i zrna koja su ostala na dnu posude. Za svo vrijeme aktiviranja kefirnih zrna količina vode u posudi treba biti 10—15 puta veća od količine gljivica.

Kada je obavljena selekcija kefirnih zrna i pošto su dovoljno nabubrela stavljaju se u prokuvano ili pasterizirano punomasno ili obrano mlijeko, koje je ohlađeno na 20—25°C. Ako su kefirne gljivice aktivne, počinju da stvaraju grušu 24 sata poslije prvog stavljanja u mlijeko. Ovaj postupak se ponavlja uzastopno nekoliko dana dok se ne postigne željena aktivnost kefirnih zrna i dok kvalitet gruša ne postane svojstven kefiru. Pri tom se i dalje vrši kontrola kefirnih zrna prilikom cijedenja gruša. Inače se cijedenje gruša obavlja kroz sterilno metalno cjedilo. Na osnovu aktivnosti određuje se količina kefirnih zrna koja će služiti za dalju proizvodnju matične i proizvodne maje.

Ako su kefirna zrna aktivna upotrebljava se 1,5—2,0 kg zrna na 30 l mlijeka. Višak kefirnih zrna se održava kao rezerva, sa kojom se može intervenirati u slučaju promjene kvaliteta i odstupanja od prirodnih svojstava matične ili proizvodne maje.

Kod proizvodnje matične maje od kefirnih zrna koja su već aktivirana, postupak je nešto jednostavniji i brži nego kod aktiviranja suvih kefirnih zrna.

Potrebna je izuzetna pažnja i besprijekorna higijena kod manipulisanja sa kefirnim zrnima. Da bi se brže razvijali treba im redovno mijenjati mlijeko u omjeru 1:10, a sumnjiva i neaktivna zrna odstraniti. Kao i kod aktiviranja suvih kefirnih zrna potrebno je jednom sedmično isprati kefirna zrna sa prokuvanom vodom, ohlađenom na 20°C, kako bi se odstranilo zgrušano mlijeko i pospješio razvoj gljivica. Ovaj način aktiviranja kefirnih zrna i proizvodnja matične maje se navodi iz razloga što u praksi postoje mogućnosti da se dobiju iz industrijskih pogona ili raznih instituta već aktivirana kefirna zrna, čiji razvoj treba samo pospješiti i održavati.

Pripremu i proizvodnju matične i proizvodne maje treba obavljati u savršeno čistim i sterilnim mljekarskim kantama sa hermetičkim poklopcima. Čistoća i sterilnost mljekarskih kanti, cjedila i ostalog pribora koji dolazi u dodir sa mlijekom odnosno kefirnim zrnima se postiže ispiranjem hladnom vodom, a zatim temeljitim pranjem sa 2% otopinom sode i sterilizacijom u posebnom sterilizatoru. Sve ove radnje treba obavljati u čistim i zračnim prostorijama koje treba redovno krečiti i dezinfikovati sa otopinom hlornog kreča koji sadrži 200 mg/l aktivnog hlora.

Tako smo došli do proizvodne ili tehničke maje, koju treba pažljivo pripremati koristeći vlastita iskustva i eventualna manja odstupanja od opisanog tehnološkog postupka, jer se u praksi mogu pojaviti nepredviđene mane i poteškoće kod maje i finalnog proizvoda. Ovako pripremljena proizvodna maja (4) može sačuvati prirodna svojstva do 12 sati, kod držanja na 10°C, a upotrebljava se 5—8% za cijepljenje mlijeka.

Sušenje kefirnih zrna

Pravilna njega i postupak sa kefirnim zrnima omogućuje njihov brži razvoj. Međutim, i pored pažljivog rada može doći do poremećaja aktivnosti kefirnih zrna odnosno mikroflore kefiru. Ovo je naročito značajno za industrijsku proizvodnju kefiru, kada se proizvodi dnevno veća količina. Da bi se eliminisao faktor rizika i da bismo imali stalno na raspolaganju aktivna kefirna zrna potrebno je uvijek imati određenu količinu aktivnih rezervnih zrna, kao i osušena kefirna zrna.

Sušenje kefirnih zrna zahtijeva posebnu pažnju i pripremu. Prije nego što se odlučimo da sušimo kefirna zrna potrebno je prethodno pojačati njihovu aktivnost (6). Tako se kefirna zrna deset dana prije početka sušenja svakodnevno propiraju čistom vodom i stavljaju u svježje mlijeko. Sušenje se obavlja u suvoj i čistoj prostoriji ili u termostatu na temperaturi od 25°C. Potrebno je voditi računa da vlažnost zraka ne bude velika, da temperatura ne bude niska, i da se izbjegava sušenje direktno na suncu, jer se smanjuje aktivnost kefirnih zrna kod kasnije upotrebe.

Za vrijeme sušenja zrna se raspoređuju u tankom sloju na čisto platno ili metalnu mrežu, pri čemu se s vremena na vrijeme pažljivo okrenu i promiješaju. Sušenje kefirnih zrna obično traje 2—3 dana, poslije čega se mogu pohraniti u pogodnu staklenu posudu na suvom i tamnom mjestu. Osušena zrna su žuto-smeđe boje, nepravilnog oblika, znatno manja od nabubrenih, veličine 0,5—1,5 cm. Trajnost osušenih zrna i njihova mogućnost za ponovno aktiviranje je različita i kreće se od 2—12 mjeseci.

Mane kefira i kefirnih zrna

Kvalitet kefira zavisi od pravilno provedenog tehnološkog postupka i kvaliteta prisutnih kefirnih zrna i ostale mikroflore. Međutim, mora se pomenuti da su moguća odstupanja od ustaljene kvalitete kefira i maje. Tome su obično razlog slijedeće mane: sluzavost, pljesnivost, usporeno zrenje, sirčeto vrenje, maslačno vrenje, prevelika količina plina, povećana kiselost itd. Svaka od ovih mana utiče na kvalitet kefira, matične i proizvodne maje, zato se mora pokloniti izuzetna pažnja pri proizvodnji i pravovremeno spriječiti odstupanja od ustaljene i željene kvalitete.

Do odstupanja u kvaliteti nastaje radi poremećaja u odnosu mikroflore, tako da preovladaju mikroorganizmi koji naruše odnose i promjene sastav i osobine kefira. Radi toga je potrebno dosljedno primjenjivati tehnološki proces, vodeći računa o higijeni, održavanju kefirnih zrna, kvaliteti mlijeka, posuda i svemu onom što može uticati na poremećaj mikroflore kefira.

Vrlo često pogreška kod kefira je pojava sluzavosti, pljesnivosti, sirčeto kiselog vrenja i crijevnog štapića.

Sluzavost se obično pojavljuje u ljetnom periodu kod povećane vanjske temperature (5) ako se ne vrši redovna zamjena svježeg mlijeka i ako nedostaju sanitarni uslovi pri proizvodnji. Sluzavost se otklanja ispiranjem kefirnih zrna sa čistom prokuvanom vodom (18—20°C), svakodnevnom promjenom mlijeka, uz dodavanje male količine acidofilnog štapića, snižavanjem temperature cijepljenja i fermentacije mlijeka na 18—20°C kao i provođenje dezinfekcije i sterilizacije posuda koje dolazi u dodir sa kefirnim zrnima i mlijekom.

Pljesnivost se otklanja češćom promjenom mlijeka, uz ispiranje kefirnih zrna sa čistom vodom, a po potrebi i 2% otopinom sode u trajanju 15—20 min. (3)

Jedna od češćih mana kefira je pojava sirčeto-kiselog vrenja i crijevnog štapića. Zagađenje kefira bakterijama iz skupine crijevnog štapića (*Bact. coli aerogenes*) se otklanja snižavanjem temperature zrenja na 20°C, ispiranjem kefirnih zrna sa čistom vodom, dodavanjem kultura acidofilnog štapića, po potrebi dezinficirati sa etil-alkoholom 65—72% u trajanju 1—2 min., uz redovnu zamjenu svježeg pasteriziranog mlijeka. Pojava sirčeto-kiselog vrenja znak je da je došlo do narušavanja odnosa mikroflore u kefiru, pa je potrebno

odmah prijeći na rezervna kefirna zrna, a sumnjiva ispirati, dezinficirati, osvježiti sa mlijekom i ostaviti kao rezervu.

Ove i druge mane kod kefirna i maje treba pravovremeno otkloniti koristeći pri tom praktična iskustva svakodnevnim organoleptičkim pregledom, uz česte mikrobiološke pretrage strukture prisutne mikroflore upotrebom kvalitetnog mlijeka a što je najvažnije provođenjem strogih higijenskih mjera u toku tehnološkog postupka.

Tehnološki postupak proizvodnje kefirna

Kefir se proizvodi od pažljivo odabranog svježeg mlijeka, koje je pasteurizirano primjenom visoke pasteurizacije od 85—90°C u trajanju od 10—15 minuta, homogenizirano na 70°C pri 150 atm., a zatim ohlađeno na 20—25°C. Temperatura hlađenja mlijeka i dodavanja kefirne maje zavisi od godišnjeg doba i uslova koji su prisutni prilikom provođenja tehnološkog postupka.

U ohlađeno mlijeko, ljeti na 18—20°C, a zimi na 22—25°C dodaje se 5—8% proizvodne maje, poslije čega se napunjeno mlijeko prenosi u toplu komoru na zrenje, koje obično traje 12—18 časova. Kiselost kefirna u momentu stvaranja grušna iznosi oko 35°SH. Poslije ove faze, ukoliko nije rađeno po drugom tehnološkom postupku, gruš kefirna se u originalnom pakovanju rastrese da bude tečan radi intenziviranja djelovanja kvasaca i stvaranja arome, a zatim prenosi u hladnjaču radi daljeg zrenja na temperaturi od 5—7°C. Ova faza zrenja i hlađenja kefirna traje 12—24 sata, poslije čega je sa stepenom kiselosti od 40—42°SH, kao dvodnevni kefir, sposoban za potrošnju i otpremu na tržište.

Tehnološki postupak kod proizvodnje kefirna zavisi o više faktora prema kojima se podešava količina maje, temperatura zrenja i hlađenja, način pakovanja itd. Pored dobrog i odabranog mlijeka, posebna pažnja treba se obratiti na kvalitet maje, kiselost i ostale uslove koji utiču na tehnologiju kefirna. Kao i kod drugih fermentiranih mliječnih proizvoda prema kiselosti maje se podešava temperatura zrenja i obratno.

Povećana temperatura zrenja kefirna iznad 25°C skraćuje trajanje proizvodnje, ali se to odražava na biohemijska i organoleptička svojstva kefirna. Isti je slučaj i kod druge faze zrenja kefirna u hladnjači. Ukoliko se želi dobiti kefir sa boljom aromom, sa više alkohola i ugljične kiseline (CO₂) potrebno je hermetičko pakovanje, duže zrenje i zadržavanje kefirna na nižoj temperaturi od 2—5°C. Niža temperatura sprečava mliječno-kiselu vrenje, a djelovanjem kvasaca pospješuje se alkoholno vrenje, koje rezultira stvaranju alkohola i ugljične kiseline, kao i aromatičnih bakterija.

Ovo je opšti i svakodnevni rutinski tehnološki postupak kod industrijske proizvodnje kefirna i on se svakako prilagođava konkretnim uslovima koji su prisutni pri proizvodnji, pa su moguća i određena odstupanja. Međutim, ne smijemo dozvoliti znatna odstupanja od navedenog tehnološkog postupka, jer nećemo dobiti kvalitetan proizvod sa svojstvima kefirna. Upravo radi toga se pojavljuju poteškoće kod savlađivanja tehnoloških problema kada se uvodi proizvodnja kefirna.

Pakovanje i trajnost kefirna

Klasifikacija kefirna razvrstala je ovaj mliječno-kisel napitak prema trajanju zrenja na jednodnevni, dvodnevni i trodnevni kefir. Raspoloživi strojevi za punjenje i različiti sadržaj alkohola i ugljične kiseline (CO₂) u kefiru uslov-



Pakovanje kefira u boce

ambalažu boce su zamijenjene PVC čašama od 0,25 i 0,50 l, koje se zatvaraju sa toplo-varljivim aluminijskim poklopcima.

Pakovanje dvodnevno kefiru u PVC čaše ima osobinu da izdiže poklopac, pa neupućeni potrošači smatraju da se radi o pokvarenom proizvodu. Radi toga je potrebno na prigodan način objasniti potrošačima da je tome uzrok prisustvo prirodnog alkohola i ugljične kiseline (CO_2). Takođe deklaracija kefiru na originalnom pakovanju treba da sadrži, pored osnovnih sastojaka mlijeka, da su prisutni alkohol i ugljična kiselina (CO_2).

Trajnost kefiru u hermetički zatvorenim čašama je 5—7 dana kod čuvanja na temperaturi od $+5^\circ\text{C}$. Hlađenje kefiru je neophodno, jer samo pravilno pripremljen i ohlađeni kefir sadrži kvalitet i prirodna svojstva ovog mliječno-kiselog i osvježavajućeg napitka.

Zaključak

1. Proizvodnja kefiru u našoj zemlji malo je poznata i nije raširena radi otežanog tehnološkog postupka kojeg treba svakodnevno pratiti i kontrolisati. Međutim, imajući u vidu svojstva kefiru nad ostalim fermentiranim kiselomliječnim proizvodima, koja su znatno kvalitetnija od jogurta ili kiselog mlijeka, smatramo da zaslužuje pažnju i da se isplate naporu koje zahtijeva tehnologija kefiru;

ljavaju način pakovanja i vrstu ambalaže. Tako se danas na tržištu prodaje kefir pakovan u hermetički zatvorenim bocama, običnim bocama za mlijeko zatvorenim sa aluminijskim poklopcima, te plastičnim čašama sa običnim ili hermetičkim poklopcima.

Način pakovanja kefiru zavisi od zahtjeva i ukusa potrošača, prema kojima se podešava da li će kefir imati više ili manje alkohola i ugljične kiseline. Istovremeno se prema ovom određuje da li će kefir biti obično ili hermetički zatvoren. Iskustvo UPI-Industrije mlijeka i sladoleda — Sarajevo u proizvodnji i plasmanu kefiru govori da su potrošači prihvatili kefir koji je »oštriji« odnosno koji ima više alkohola i ugljične kiseline. Punjenje i zatvaranje se ranije obavljalo u hermetički zatvorenim bocama zapremine 0,35 l koje su radi pritiska i širenja CO_2 punjene samo 0,33 l. Međutim, prelaskom na nepovratnu plastičnu

2. asortiman fermentiranih kiselomliječnih napitaka u našoj zemlji je ograničen pa bi ga trebalo proširiti i sa ovim visokokvalitetnim i osvježavajućim mliječnim napitkom;
3. karakteristika proizvodnje kefira se ogleda u primjeni strogih higijenskih mjera i vrhunskoj tehnologiji koja se primjenjuje u mljekarstvu.

Literatura

1. Sbornik instrukcii, standardov i tehn. uslovij po proizvodstvu moloka i moločnih produktov, Moskva, 1949
2. Sabadoš, D.: Kefir »Mljekarstvo« br. 2/59, Zagreb 1959
3. Bogdanov, V. M.: Mikrobiologija moloka i moličnih produktov, Moskva, 1957
4. Demurov, M. G.: »Mljekarstvo«, Soljkozgiz, Moskva, 1957
5. Maškova, A.: RDG ORDG DGOVOOO
Koroljeva, N.: »Moločnaja promyšlennostj« br. 2/59, Moskva, 1959
6. Judinova, A.: »Moločnaja promyšlennostj« br. 7/50, Moskva, 1950

ZNAČAJ KONTROLE RANDMANA KOD STANDARDIZACIJE KVALITETE EMENTALSKOG SIRA*

Tatjana SLANOVEC
Biotehniška fakulteta, Ljubljana

Uvod

Želi li se određivanjem randmana postići nešto više no kontrola financijske realizacije sirane, neophodno je uzimati u obzir i »kontrolni« randman. U našim sirarskim pogonima određuje se više-manje samo stvarni randman i to vaganjem sira ili nakon prešanja ili nakon soljenja i/ili prije prodaje, te vaganjem sirovine. Time se kontrolira količina proizvedenog sira u odnosu na upotrijebljeno mlijeko, dok bi randman trebalo uključiti u kontrolu proizvodnje sira kao pomoć kod otklanjanja grešaka i kao činjenicu, koja može utjecati na kvalitetu proizvoda.

Literatura

Poznata je činjenica da na količinu proizvedenog sira utječe više faktora, koji se mogu iz dana u dan mijenjati. **Stocker** (1957), **Zollikofer** i **Peter** (1959) npr. navode slijedeće: količinu suhe tvari mlijeka (bjelančevine-kazein, mast), kiselost mlijeka, tehnološki proces, acidifikaciju i sinerezu, klimatske uvjete zrenja i njegovanje sira. Ograničavamo se na odnos sastava mlijeka do randmana.

Mnogi istraživači među njima **Bergmann** i **Joost** (1953), **Wauschkuhn** i **Gay** (1959) ustanovili su već davno vezu između randmana i količine kazeina, suhe tvari bez masti odnosno bjelančevina mlijeka. **Renner sa sur.** (1966) polazeći od gornjih nalaza, u kompleksno zasnovanom pokusu potvrđuju korelaciju. Porastom količine suhe tvari bez masti mlijeka za 0.5%, povećava se randman romadura za 0.76 kg/100 kg mlijeka. Kod jednakog porasta količine bjelančevina odnosno kazeina ustanovili su povećanje randmana za 1.84 do 2.01 kg sira/100 kg mlijeka. Zbog povećane količine bjelančevina neophodno je i pove-

* Referat sa V Jugoslovenskog međunarodnog simpozijuma, Portorož, 16—18. 4. 1973.