

# TEHNOLOGIJA KUMISA I MOGUĆNOSTI INDUSTRIJSKE PROIZVODNJE OD KRAVLJEG MLIJEKA

Mr Nebojša ŽIVIĆ, AIPK »Bosanska Krajina«, Banja Luka

Kumis pripada grupi mlječno-fermentativnih proizvoda i slično kefiru ima mlječnu i alkoholnu fermentaciju. Kumis je originalni proizvod stepa centralne Azije.

Najviše se proizvodi u SSSR-u u područjima sa razvijenim konjarstvom i to: Baškirja, Tatarja, Kazahstana, Kirgizija i dr. U navedenim područjima građene su specijalne bolnice za liječenje ljudi od tuberkuloze pomoću kumisa.

Originalni kumis se proizvodi iz kobiljeg mlijeka i po karakteru biohemijskih procesa blizak je kefiru.

Kobilje mlijeko u upoređenju sa kravljim ima niži sadržaj mlječne masti 1,5%, kazeina 1,2%, a povećani sadržaj mlječnog šećera 6,5%. Odnos između kazeina i albumina u kobiljem mlijeku je 3:1, dok kod kravljeg mlijeka taj odnos je 7:1. Kiselost kobiljeg mlijeka kreće se od 2,0—2,8 SH<sup>0</sup>.

Danas se u nedostatku kobiljeg mlijeka u SSSR proizvodi kumis od djelomično obranog ili obranog mlijeka.

Za vrijeme specijalizacije u SSSR-u bio sam u Institutu VNIMI i upoznao tehnološki proces proizvodnje kumisa od kravljeg mlijeka. Za sve mljekare u Moskvi, ovaj Institut u svojoj eksperimentalnoj mljekari provjerava i iznalazi razna tehnološka rješenja, te nakon toga mljekare dobijaju sva tehnološka uputstva za datu liniju i proizvod.

Kao i za sve proizvode, tako i za kumis, Institut je razradio kompletan tehnološki proces sa detaljnim tehnološkim uputstvima za proizvodnju od kravljeg mlijeka.

Na osnovu stečenog iskustva u Institutu VNIMI, namjera mi je da detaljno iznesem tehnološki proces proizvodnje kumisa, sa ciljem da se upozna naša mljekarska industrija, te istu prihvati i uvrsti u svom proizvodnom programu, a sa tim da proširi asortiman mlječno-fermentativnih proizvoda.

## Priprema i odabiranje mlijeka

Kao i svi mlječno-fermentativni proizvodi, tako i kumis, zahtijeva određeni kvalitet sirovine. Za proizvodnju kumisa, prije početka obrade, potrebno je izvršiti klasiranje mlijeka u pogledu kvaliteta, a posebno na prisutnost antibiotika. Za proizvodnju kumisa umjesto kobiljeg mlijeka, može se upotrijebiti kravlje mlijeko sa specifičnom težinom ne nižom od 1,030, te kiselostu ne višom od 7,6°SH.

Temperatura mlijeka prije obrade treba da se kreće od 4—8°C.

## Standardizacija mlječne masti i šećera

Da bi se obezbijedilo mlijeko po kvalitetu približno kobiljem potrebno je izvršiti standardizaciju mlječne masti. Mlijeko za proizvodnju kumisa standardizira se u zavisnosti da li će se proizvoditi od obranog mlijeka ili delimično obranog mlijeka sa 1,5% ili 3,2% mlječne masti.

Za obezbjeđenje veće količine šećera u kravljem mlijeku prije pasterizacije treba šećer prosijati, rastvoriti ga u mlijeku i dodati u količini od 1,0—1,5<sup>0</sup>/. Rastvoreni šećer prije dodavanja filtrirati i dodati u mlijeko pripremljeno za proizvodnju kumisa.

Povećana količina šećera u mlijeku za proizvodnju kumisa povoljno utiče na rad kvasaca, te dolazi do povećanog sadržaja alkohola i CO<sup>2</sup>.

### **Standardizacija suhe materije**

Za povećanje suhe materije, potrebno je dodati kvalitetni mlječni prah u mlijeku u količini od 1—2<sup>0</sup>/. Dodavanje praha može biti i pomoću pumpe za injektiranje, gdje se automatski dodaje rastvoreni prah u mlijeku prije pasteriziranja.

### **Pasterizacija mlijeka**

Po izvršenoj standardizaciji mlijeko se pasterizira na temperaturi 72—74°C u trajanju 15—40 sekundi. Nakon prve pasterizacije mlijeko treba dezodorizirati radi odstranjivanja stranih mirisa. Poslije odstranjivanja mirisa iz mlijeka, mlijeko treba po drugi put pasterizirati na temperaturi 90—95°C u trajanju od 3—5 minuta. Druga pasterizacija može se vršiti preko zadrživača topline (bilo da su cjevasti — zmijoliki ili duplikatori).

### **Homogenizacija mlijeka**

Nakon druge pasterizacije mlijeko se hladi do temperature 70—74°C i onda homogenizira pod pritiskom od 180—200 atm. Pritisak homogenizacije ne smije biti niži od 180 atm., jer niži pritisak smanjuje kvalitet homogeniziranog mlijeka.

### **Hlađenje mlijeka**

Po završenoj homogenizaciji, mlijeko se hladi u pasteru do temperature zakišeljavanja 26—28°C. Nakon izvršenog hlađenja mlijeko se putem cijevi, odvodi u duplikatore, gdje se vrši cijepljenje (zakišeljavanje) tehničkom kulturom kumisa.

### **Cijepljenje (zakišeljavanje) mlijeka**

Pripremljeno mlijeko za fermentaciju, zakišeljava se tehničkom kulturom (majom) kumisa, koja se dodaje od 8—10<sup>0</sup>/. Po unošenju tehničke maje mlijeko treba pomoću mješalice izmiješati 15—20 minuta, radi aeracije (provjetranja). Poželjno je, radi izbjegavanja reinfekcije, automatski dodavati maju injektiranjem pomoću automatskog dozatora.

### **Zrenje kumisa**

Inkubacija kumisa odvija se u duplikatoru i traje 5—6 časova. Niža temperatura zakišeljavanja u odnosu na optimalne temperature za razvoj bak-

terija tehničke mase ima uticaj na produženje fermentacije. Fermentacija se završava kada gruša dostigne kiselost 30—36°C.

### Hlađenje, miješanje i aeracija kumisa

Kontrolom kiselosti gruša (30—36°SH) utvrđuje se početak razbijanja i hlađenja kumisa. Gruša se u samom duplikatoru po završenoj fermentaciji razbija uključivanjem miješalice duplikatora i ujedno hladi u samom duplikatoru do temperature 16—20°C.

U vrlo važna tehnološka operacija je razbijanje gruša. Miješalica za razbijanje gruša ima značajnu ulogu u tehnološkom procesu proizvodnje kumisa. Poželjno bi bilo da miješalica ima ramnu konstrukciju i odstojanje 3 mm od unutrašnjeg zida duplikatora. Kretanje miješalice treba biti dvosmjerno. Na sredini miješalice, po čitavoj dužini miješalice, treba ugraditi limeni nož, radi sprečavanja sakupljanja grudvica gruša oko osovine miješalice.

U zavisnosti od čvrstine gruša miješalica se uključuje u rad sa 10 ili 20 obrtaja. Za čvrst gruša uključuje se da radi sa 20 obrtaja u minuti, a za mek gruša sa 10 obrtaja u minuti. Miješalica treba da radi u trajanju od 1,5—2 časa, tj. do momenta kada se gruša ohladi do temperature 16—20°C.

Voda za hlađenje treba prolaziti kroz samu miješalicu i između plašta duplikatora. Za hlađenje kumisa do temperature 16—20°C treba koristiti bunarsku vodu temperature od 16—18°C.

Za vrijeme hlađenja i razbijanja gruša potrebno je izvršiti aeraciju (provjetranje) gruša od gasova i plinova. Aeraciju treba vršiti u samom duplikatoru gdje se odvijala fermentacija (zrenje), pomoću mlječne pumpe (pužaste), koja se priključi pomoću mlječnih cijevi za duplikator, a iz pumpe preko mlječnih cijevi u samom duplikatoru, na principu kružne cirkulacije. Princip procesa aeracije prikazan je u priloženoj šemi aeracije kumisa.

Aeracija je neophodna za intenzivno razvijanje bakterija i kvasca. Cijev sa filterom za aeraciju ostaje otvorena do momenta kada se nivo tečne mase gruša povisi na 30—50 mm, zatim se ventil za filter zatvori i produžuje se cirkulacija do dobijanja žitke mase jednake konzistencije.

Do kraja razbijanja, hlađenja i aeracije kiselost kumisa treba biti od 36—40°SH. Kada se laboratorijskom kontrolom ustanovi da je postignuta kiselost 36—40°SH i temperatura 16—20°C, kumis se mašinski puni u odgovarajuću ambalažu.

### Punjenje kumisa

Hlađenjem kumisa završava se prva faza zrenja, a punjenjem u čašice počinje druga faza zrenja. Za bolje razvijanje bakterija i kvasca u kumisu po završenom punjenju, kumis se zadržava na temperaturi 16—20°C u trajanju od 2 časa, a poslije toga isti se prenosi u hladnjaču da se hladi na temperaturi od 4—8°C u kojoj ostaje do 12 časova. Ovakav postupak omogućuje dobijanje kumisa sa boljom aromom.

## Vrste kumisa

U zavisnosti od ukusa potrošača na tržištu se mogu plasirati tri vrste kumisa i to:

	°SH	Alkohol u %	°C
— slatki kumis	24—32	0,1—0,3	6
— srednji kumis	33—40	0,2—0,4	6
— jak kumis	41—48	do 1,0	6

## Priprema laboratorijske maje

Za kvalitet kumisa neophodno je obezbjediti kvalitetnu laboratorijsku maju, od koje će se proizvoditi tehnička kultura (maja).

Čista kultura za proizvodnju maje koja se dobija iz Instituta je po svom sastavu miješana i sastoji se iz bakterija *L. bulgaricus* i *L. acidophilus* i kvasca roda *Torulopsis*.

Proizvodnja laboratorijske maje zahtijeva kvalitetno obrano mlijeko, prethodno toplinski obrađeno na temperaturi 95°C u trajanju od 30 minuta.

Termički obrađeno mlijeko se ohladi do temperature 26—28°C, ukoliko se odmah po termičkoj obradi mlijeka proizvodi laboratorijska maja. Ukoliko je mlijeko ohlađeno na nižoj temperaturi od 4—8°C onda se isto dogrije do temperature zakišeljavanja (26—28°C). U mlijeku pripremljenom za zakišeljavanje doda se 5% čiste kulture. Kada se doda čista kultura mlijeko dobro izmiješati i ostaviti u termostat na temperaturi 26—28°C, da fermentira. Kada gruš maje, nakon 4—5 časova dostigne kiselost 36—38°C, dobijeni gruš se promiješa 15 minuta, radi aeracije (provjetravanja) gruša od gasova i plinova i ostavi na temperaturu 26—28°C u termostat na dalju fermentaciju do kiselosti 40—47°SH.

Za vrijeme dokišeljavanja maju treba promiješati svakih 15—20 minuta, te nakon postignute kiselosti (za 1—2h) od 40—47°SH, maja se hladi vodom i ostavi u frižider na temperaturi od 4—5°C, do upotrebe za proizvodnju tehničke kulture (maje).

Postupak za proizvodnju tehničke kulture je isti, samo je razlika što se ista proizvodi u aparatu za proizvodnju tehničke maje, ili ako istog mljekara ne posjeduje u aluminijske kante od 10—40 lit., a u zavisnosti od proizvodnje, može i u duplikatore.

Za proizvodnju laboratorijske i tehničke maje vrlo važno je da se obezbijede higijenski uslovi i isključe mogućnosti reinfekcije. Poželjno je da se za proizvodnju kultura kumisa obezbijedi i posebna prostorija, a takođe i lice koje će isključivo biti zaduženo za proizvodnju kulture.

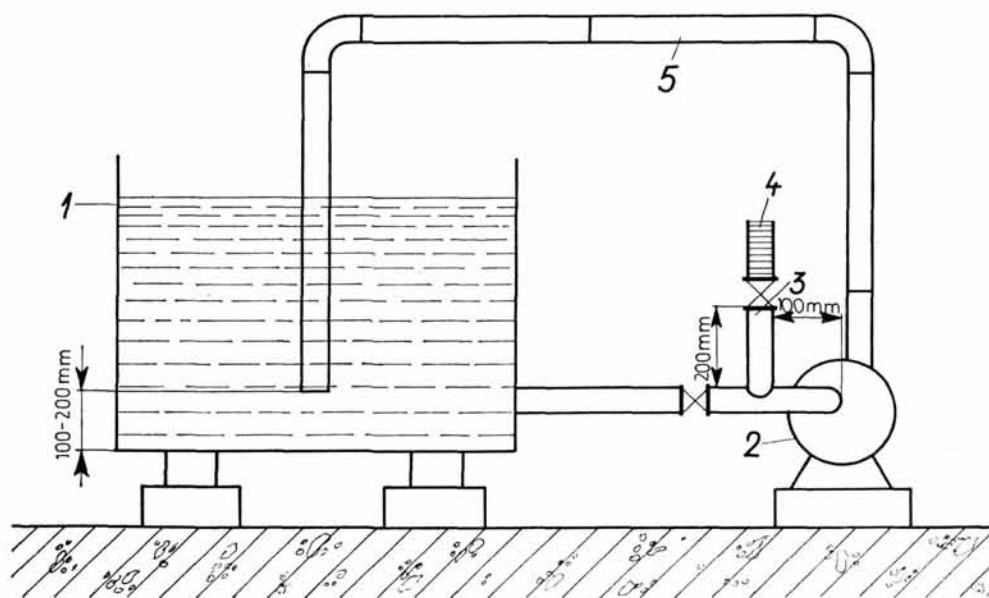
## Mogućnost primjene kontinuiranog procesa proizvodnje za kumis

Naša mljekarska industrija, u okviru svojih mogućnosti, par godina unazad, u svom tehnološkom procesu primjenjuje kontinuirane linije za pripremu i obradu mlijeka za proizvodnju kiselog mlijeka i jogurta. Na takvim linijama može se proizvoditi i kumis, što je bitno za primjenu date tehnologije kumisa, jer se obezbjeđuju uslovi za kvalitetnu proizvodnju.

Ukoliko pojedine mljekare u svom tehnološkom procesu nemaju kontinuirane linije, na osnovu stečenog iskustva za vrijeme specijalizacije u Moskvi, predlažem kontinuiranu liniju od 5.000 l/h uz shematski prikaz, za proizvodnju kumisa, koja se može upotrebiti i za proizvodnju ostalih mliječno-fermentativnih proizvoda.

Na osnovu iznijetih tehnoloških operacija i prikazane šeme kontinuirane linije kumisa može se vidjeti da ista može omogućiti bržu, sigurniju i kvalitetniju pripremu i obradu mljeka, bez zastoja i prekida u tehnološkom procesu.

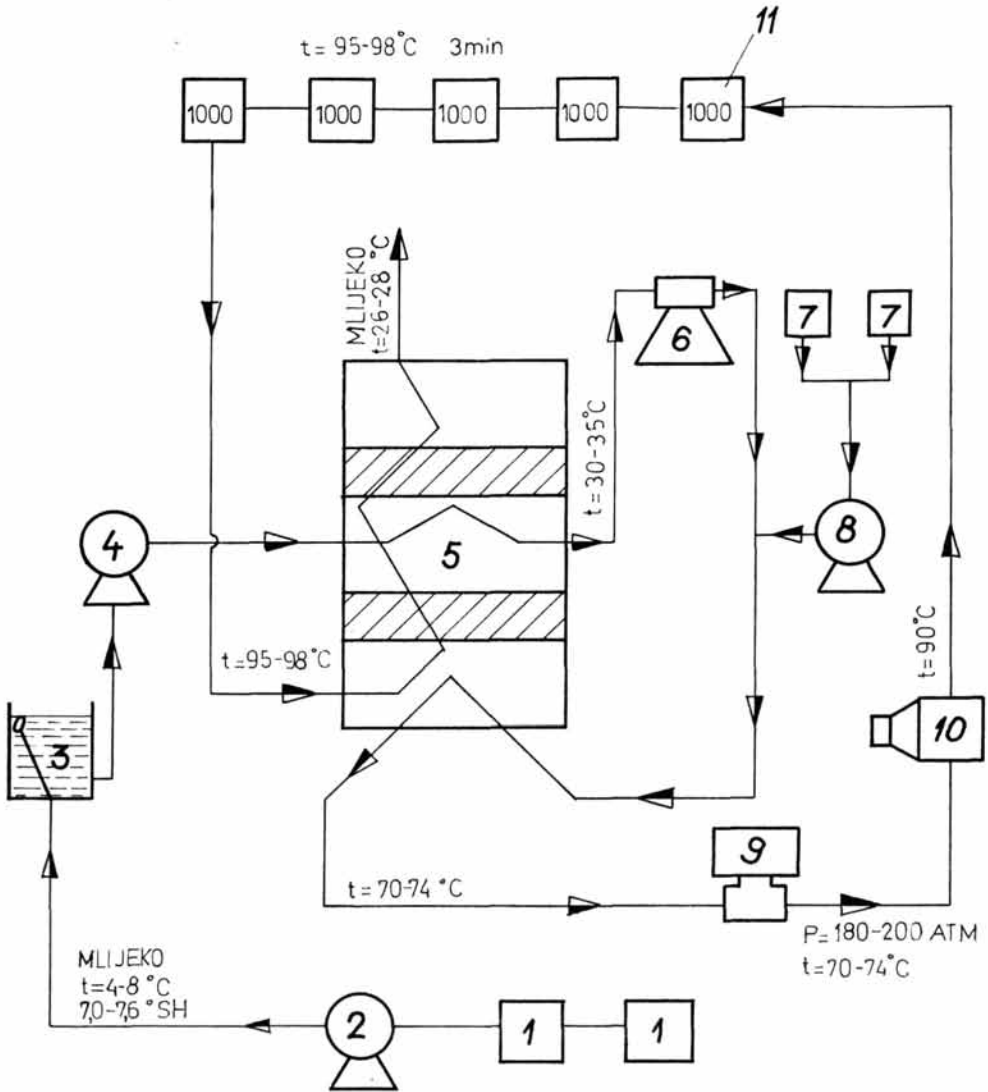
### I. SHEMA AERACIJE KUMISA



### LEGENDA

1. Duplikator
2. Mliječna pumpa (pužasta)
3. Ventil za filter
4. Filter (sloj vate, obložen sa obe strane gazom)

## II. SHEMA LINIJE KUMISA



### LEGENDA

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| 1. Lager cisterne za svježe mlijeko | 8. Pumpa za inektiranje mliječnog praha  |
| 2. Mliječna pumpa                   | 9. Homogenizator   |
| 3. Balansni kotlić                  | 10. Dezodorizator  |
| 4. Mliječna pumpa                   | 11. Specijalni duplikatori za zadržavanje topline mlijeka, zrenje i hlađenje kumisa. |
| 5. Paster                           |  |
| 6. Separator                        |  |
| 7. Duplikatori za mliječni prah     |  |

## ZAKLJUČAK

Zbog svojih karakterističnih osobina, proizvodnja kumisa je interesantna, kako za mljekarsku industriju radi proširenja asortimana, tako i za potrošače (tržište) radi ljekovitog svojstva.

Na osnovnu iznijete tehnologije i datih shema, može se zaključiti, da kumis može proizvoditi i naša mljekarska industrija.

### Literatura:

1. GLAZAČEV V. V.: Tehnologija kislomoločnih produkta, Moskva, 1974. godine.
2. BOGDANOV V. M.: Mikrobiologija moloka i moločnih produkta. Moskva, 1969. godine.
3. INIHOV G. S.: Biohimija moloka i moločnih produkta. Moskva, 1970. godine.
4. BOGDANOVA G. I.: Novie celjnomoločnie produkti. Moskva, 1974. godine.

## SMRZNUTO SLATKO TUČENO VRHNJE\*

Dubravka FILJAK, dipl. inž., Zagrebačka mljekara Tvornica sladoleda »LEDO«, Zagreb

Tučeno vrhnje je već odavno poznato u domaćinstvima i slastičarskim radnjama gdje se trošilo, bilo za ukrašavanje različitih kolača, krema, pudinga, voćnih salata i sl., bilo kao dodatak bijeloj i crnoj kavi.

Dobiva se tučenjem slatkog vrhnja. Ovo se vrhnje do kraja prošlog stoljeća pripremalo tako da se svježe mlijeko ostavljalo preko noći u plitkim posudama da se vrhnje izdvoji na površinu. Ujutro bi se taj površinski sloj odvojio od ostalog mlijeka. Izumom separatora (1878 g.) koji na principu centrifugalne sile odvaja iz mlijeka masnu fazu, tj. odvaja vrhnje od obranog mlijeka, omogućeno je u kratkom vremenu dobiti velike količine vrhnja i to željene masnoće. Ovako dobiveno slatko vrhnje tuče se ručno ili električnim mješalicama, pri čemu se u vrhnje inkorporira zrak, te tako nastaje pjena, odnosno tučeno vrhnje. Ono ne može dulje vremena ostati nepromijenjeno što je nepodesno za potrošnju.

Radi ovih okolnosti, u Tvornici sladoleda »LEDO« početkom 1965 godine počelo se sa pokusima dobivanja tučenog vrhnja duljeg trajanja. Kod toga je iskustvo stručnjaka u tehnologiji i industrijskog sladoleda odigralo važnu ulogu.

Nakon godine dana eksperimentiranja uspjelo se proizvesti tučeno vrhnje koje može stajati na niskim temperaturama i više od 12 mjeseci.

Postupak dobivanja smrznutog tučenog vrhnja bio je prvi u svijetu, te je i predložen i priznat kao patent (Sav. zavod za patente, 18. II 1969, br. 2488/74).

Već prije usvajanja zahtjeva patenta Tvornica »Ledo« je počela s proizvodnjom ovog proizvoda. Kako je bio vrlo dobro prihvaćen od potrošača, to su ga ubrzo i drugi proizvođači sladoleda u zemlji počeli proizvoditi, te je ušao u »Pravilnik«.

\* Referat sa XV Seminara za mljekarsku industriju, održanog 25. i 26. I 1977. na Tehnološkom fakultetu u Zagrebu