

## INDUSTRIJSKA PROIZVODNJA SIREVA U SALAMURI\*

Nikola TABORŠAK, dipl. inž., »Sirela«, Bjelovar

### SAŽETAK

*U mnogim zemljama južne Evrope i istočnog Mediterana proizvode se sirevi u salamuri. Primitivan način proizvodnje ne zadovoljava današnje potrebe, pa autor opisuje metode industrijske proizvodnje ovih sireva u mljekari »Sirela«.*

*U članku je prikazan detaljan opis tehnološkog procesa u industrijskim uvjetima, pakiranje i zrenje sira. Dosadašnje iskustvo upućuje na mogućnost racionalne proizvodnje koju se može mehanizirati, poboljšanje bakteriološke kvalitete i bolje korištenje sirovine, bez većih ulaganja za nabavu uređaja.*

### Uvod

Naša je zemlja još od davnine proizvođač ovih sireva, čija je proizvodnja razvijena naročito u južnim i jugoistočnim krajevima zemlje. Ova tradicija afirmirala je u nas posebne vrste sira kao što su lipski, sjenički, šarplaninski, travnički itd. Najcjenjeniji su sirevi proizvedeni iz ovčjeg mlijeka radi specifičnog okusa.

S problemima proizvodnje ovih sireva suočene su i ostale zemlje južne Evrope i istočnog Mediterana kao što su Bugarska, Egipat, Grčka, Izrael, Rumunjska, Sirija, Turska i SSSR. Proizvode se u zemljama s pretežno toplom klimom. Autohtona proizvodnja je uglavnom u brdsko-planinskim regijama i podliježe svim teškoćama koje prate ovaj način stočarenja. Zbog toga postoji velika neujednačenost načina proizvodnje. U suvremenim uvjetima ovakav način stočarenja i proizvodnje sira je ekonomski ozbiljno ugrožen, mada su izrađeni razni programi za revitalizaciju i unapređenje. Svoj siguran opstanak ovi sirevi mogu naći u uvjetima industrijski organizirane proizvodnje. Posljedica toga je postepeno napuštanje poluzanatskih postupaka i uvođenje novih, prilagođenih industrijskim uvjetima. Izvode se racionalizacije i primjenjuju suvremena nešto izmijenjena postrojenja.

Bitno je da se pri prenošenju autohtone proizvodnje u industrijske uvjete sačuvaju karakteristike originalne organoleptičke kvalitete, te da se u novim mogućnostima stabilizira i održi kvaliteta, što u uvjetima zanatske i seljačke proizvodnje nije bilo moguće.

Industrijsku proizvodnju odavno je opravdala činjenica da je za ove sireve osigurana potrošnja zbog razvijenih prehrambenih navika stanovništva u navedenim područjima. Visokokvalitetne vrste ovih sireva sastavni su dijelovi gastronomske ponude mnogih nacionalnih kuhinja.

Nije čudo što je proizvodnju ovih sireva uvela i industrijski razvila mljekarska industrija zapadne Evrope radi obogaćivanja gastronomske ponude, ali i zato što su ovi sirevi značajni izvozni artikali. »Otpornost« i relativno jedno-

\* Referat održan na XVIII seminaru za mljekarsku industriju na Prehrambeno-biotehničkom fakultetu, Zagreb, 6—8. II 1980.

stavna tehnologija, prilagodljiva raznim uvjetima, a i potencijalna trajnost ovih sireva interesantna je i s gledišta općenarodne obrane.

Iako je u nas industrijska proizvodnja već znatno napredovala, prate je izvjesne teškoće, što se naročito vidi po neujednačenoj kvaliteti proizvoda. Tako se npr. kvaliteta proizvoda jednog proizvođača znatno razlikuje, zbog neujednačene sirovine, improviziranih industrijskih uvjeta i nepravilnog shvaćanja tradicije.

### **Neke karakteristike razvoja tehnologije**

Ove sireve klasificiramo obično u grupu mekih kiselo-slanih sireva. Njihovo je porijeklo prilično ispitano. Slažemo se s mišljenjima da se proizvodnja ovih sireva razvila i do danas najduže održala u krajevima u kojima se stočarstvo ekstenzivno razvijalo, i to u prvom redu gojenjem sitne stoke. Sezonske karakteristike proizvodnje mlijeka uvjetovale su potrebu prerade mlijeka u proizvode koji se dulje čuvaju, a naročito tamo gdje su otežane komunikacije, promet i trgovina.

Klimatski faktori (toplo podneblje) od izrazito kontinentalne do tropske klime nametnuli su potrebu konzerviranja sira, ne samo pomoću spontanog mliječno-kiselog vrenja nego i primjenom soli.

Djelovanjem soli i mliječne kiseline tih, osim dima, najstarijih konzervansa postignuta je potrebna trajnost a ujedno su uklonjene posljedice nehygienijske proizvodnje. Potreba sprečavanja sušenja sireva u toplom periodu uvjetovala je potapanje sireva u slanu otopinu, pa se u njoj odvijalo i zrenje i čuvanje sira do potrošnje. Za potapanje mogla se upotrijebiti tada jedino raspoloživa ambalaža, glinene ili drvene posude (ćupovi, kačice).

Razmatrajući danas ovu uzročno-posljedičnu vezu, koja je urodila trajno uvriježenim navikama konzumiranja ovih vrsta sireva, možemo istaknuti da su suvremeni uvjeti bitno drugačiji. Danas imamo potrebne uvjete za higijensku proizvodnju mlijeka i mliječnih proizvoda, suvremenu opremu i strojeve za industrijsku proizvodnju, pa možemo kontrolirati i naravnati uvjete tehnologije zrenja, čuvanja i distribucije, a ujedno imamo velik izbor kvalitetnih i jeftinih ambalažnih materijala.

Želimo li unaprijediti proizvodnju ovih sireva, ne trebamo se više oslanjati samo na tradiciju nego slobodno ispitati sve prednosti industrijskih uvjeta proizvodnje i tako omogućiti masovniju, ekonomičnu proizvodnju i distribuciju ovih proizvoda. Proučavanje izvornih tehnoloških postupaka otkrilo je odlike čija je tehnologija veoma bliska tehnologiji mekih sireva, ali i odlike čija je tehnologija slična tehnologiji polutvrdih sireva (sireva za rezanje).

U našim ispitivanjima odlučili smo se za korištenje postrojenja za izradu polutvrdih sireva, jer smo željeli proizvesti sir nešto čvršće konzistencije i produžene trajnosti. To nam je omogućilo racionaliziranje postupka zrenja i lakšu primjenu suvremenog materijala za pakiranje. Kao osnovni uređaj upotrijebili smo »holandsku kadu«, jer jako mehanizirani zgotovljači, vibraciono sito i sistem prešanja »perfora« nisu prikladni za proizvodnju ograničenih količina sira u salamuri.

## Opis tehnološkog postupka

**Mlijeko:** Treba odabrati prvoklasno mlijeko sa što manje mehaničkih nečistoća, a ukupan broj bakterija mora zadovoljavati kriterij predviđen za I klasu, kako bi se za vrijeme zrenja izbjeglo stvaranje plina. To je preduvjet za izvođenje racionalnijih zahvata pri zrenju, čuvanju, pakiranju i preduvjet za dugu održivost proizvoda. Kiselost sirovog mlijeka treba da bude 6,8 °SH. U tom slučaju dovoljno je mlijeko podvrgnuti tipizaciji i pasterizaciji na temperaturi 72 °C uz 15 sekundi zadržavanja. Mlijeku ohlađenom na 8 °C poželjno je dodati 0,1% mezofilne kulture i ostaviti ga na zrenju 10 sati. Nakon izvršene pasterizacije mlijeko ne smije sadržavati koliformne mikroorganizme, a ukupni broj bakterija ne valja da prelazi 20000/ml. U svakom slučaju poželjno je da nema sporogenih bakterija.

**Sirenje:** Prije sirenja mlijeko se zagrije na temperaturu 30—32 °C uz istovremeni dodatak kulture od 0,5—1%, ovisno o zrelosti mlijeka. Ako je mlijeko bilo podvrgnuto prethodnom zrenju, dovoljno je dodati 0,5% kulture, vodeći računa da kiselost mlijeka nakon dodatka kulture bude od 7,6 do 7,8 °SH. Sastav kulture zavisi od vrsta sira koji želimo proizvesti odnosno traženih organoleptičkih svojstava, potrebne održivosti i željene brzine zrenja. Najsvrsishodnija je miješana kultura od termofilnih i mezofilnih organizama (*Str. lactis*, *Str. thermophilus*, *Lb. casei*). Pri izboru sojeva mikroorganizama treba izabrati sojeve koji proizvode malo plina. Ako se želi postići brže zrenje, treba odabrati sojeve veće proteolitičke aktivnosti. Sličan kriterij vrijedi i za naravnavanje brzine kiseljenja. Potrebni aktivitet kulture zavisit će o željenoj organoleptičkoj kvaliteti sira i dinamici vođenja tehnološkog procesa. Želimo li proizvesti sir veće održivosti, umjerene kiselosti i tvrdoće, kulturu valja sastaviti iz sojeva koji na temperaturi 8—10 °C vrlo sporo snizuju pH ispod 4,6, a aktivnost im gotovo prestaje ispod 4,2.

Za proizvodnju sira pikantnijeg okusa korisno je upotrijebiti enzim lipazu. Količina koju treba dodati odredi se prema željenom okusu sira. Primjena lipaze uzrokuje i znatne teškoće. Lipaza u suhom stanju mijenja svoj aktivitet, što znači da je potrebno poznavati njezinu jačinu. Ovisno o promjenama aktiviteta treba naravnavati količinu koja se dodaje u mlijeko. Kako lipaza zadržava znatnu aktivnost i pri nižim temperaturama, može negativno utjecati pri dugom čuvanju sira (suviše oštar okus). Lipaza je vrlo koristan dodatak kada želimo ubrzati procese zrenja uz uvjet da sir bude konzumiran u pravo vrijeme.

Kalcijev klorid dodaje se na već uobičajen način u količini od 0,01% u obliku 40% otopine. Ako je mlijeko pasterizirano na temperaturi većoj od 72 °C, dodaje se 0,15%.

Kada nije moguće osigurati dovoljnu higijenu proizvodnje i prerade mlijeka, dodaje se 0,02%  $\text{KNO}_3$  u obliku vodene otopine.

Sirilo u prahu pripremimo prema uputi proizvođača i dodajemo cca 1,5—2 g/100 l mlijeka. Točnu količinu sirila izračunavamo zavisno od njegove jačine, aktiviteta kulture i kiselosti mlijeka, tako da sirenje završi za 45 minuta pri sirenju mlijeka pasteriziranog na temperaturi višoj od 72 °C, odnosno u roku 30 minuta pri sirenju mlijeka pasteriziranog na temperaturi 72 °C. Smatra se da je sirenje završeno kada gruš pokazuje oštar prijelom i izlučuje bistru žutozelenu sirutku.

**Obrada gruš:** Gruš se reže što jednoličnije na kockice veličine 8—12 mm. Izrezani gruš miruje nekoliko minuta dok ne ispusti sirutku. Bistra žutozelena sirutka pokazuje da je postupak sirenja pravilno vođen. Započinje se polaganim miješanjem, tako da se brzina miješalice uskladi sa čvrstoćom gruš, kako bi se spriječilo razbijanje. Intenzitet se postepeno povećava, ovisno o brzini izlučivanja sirutke. U svakom slučaju intenzitet miješanja mora sprečavati sljepljivanje zrna. Miješanje traje obično 10 minuta, nakon čega zrno već pokazuje sklonost taloženju. Miješalice se zaustave i dvije minute zrna talože, što omogućava izvlačenje 1/3 sirutke iz kade.

Nakon toga počinje dogrijavanje i temperatura se povisi za 2 °C u roku od 5 minuta. Zrno se suši na temperaturi oko 34 °C idućih 6 do 10 minuta. Oblikovanje, tj. prešanje može se ovisno o raspoloživom priboru izvršiti u kadi ili se sirna masa prebacuje u kadu za prethodno prešanje. Za prebacivanje mase koristi se vakuumski uređaj ili slobodni pad.

Drži se da pH sirutke u trenutku prešanja ne treba da bude niži od 6,0. Preša se pod slojem sirutke. U prvoj fazi prešanja primjenjuje se pritisak od 2,5 at. u trajanju od 20 minuta, nakon čega se on povećava na 6 at. u trajanju od 40 minuta. Prije završetka prešanja provjeri se kompaktnost sirne mase koja mora biti dovoljno povezana i ne smije biti sklona pucanju i mrvljenju. Letvom za označavanje utvrdi se veličina komada. Masa se reže na blokove izračunate veličine (npr. 350 × 350 mm). U ovoj fazi korisno je provjeriti kiselost sirnog tijesta. Izrezana masa prelije se hladnom vodom (10 °C) i ostavi stajati 10 minuta. Hladna voda ubrzava hlađenje sirne mase, tako da se prilikom vađenja blokovi ne deformiraju i manje su sklone pucanju. Ujedno se ispere površinski sloj sirutke.

**Soljenje i zrenje:** Soljenje se može izvršiti na dva načina, ovisno o raspoloživim uređajima.

#### Varijanta A

Blokovi sira slažu se na palete s policama iz perforiranog nerđajućeg čelika i ostave stajati na temperaturi prostorije 15 °C u toku 6 sati. Nakon toga palete sa sirom urone se u salamuru, koja sadrži 20% soli, temperature 15 °C, a kiselosti 14—16 °SH (pH 5,2—5,4). Sir se u ovim uvjetima soli 20—24 sata, ovisno o njegovoj kiselosti, točnije o vodenoj fazi sira. O tome treba voditi računa pri određivanju trajanja soljenja, kako bi se u zreom siru dobila 3—3,5% soli.

Salamura se priprema iz sirutke tako da se u njoj otopi 20% soli. Kiselost sirutke prethodno je podešena na pH 5,2—5,4. Otopina se zagrije na 95 °C radi taloženja proteina, talog se odvoji separatorom ili dekontaminacijom, a salamura ohladi na 15 °C. Prije svakog potapanja sira u upotrebljavanoj salamuri naravno se kiselost i količina soli, salamura se pasteurizira i pročisti. Koliko puta se ista salamura može upotrebljavati bez štete za organoleptičku kvalitetu sira utvrđuje se prema količini dušika u njoj.

Nakon vađenja iz salamure provjerava se pH sira. Poželjno je da on ne bude viši od 5,0. U slučajevima jake infekcije kvascima i plinotvornim mikroorganizmima korisno je u toku obrade zrna dodati 0,8% soli, a u salamuru 0,02% sorbinske kiseline. Ovi dodaci usporavaju zrenje sira. Ako se u salamuru potapa sir nedovoljne kiselosti sir postaje tvrd a vanjski sloj sličan koži.

Izvađeni sir ostavlja se na paleti da se dobro ocijedi, a nakon toga se može zamotavati u foliju od poliviniliden klorida. Folija ima ove karakteristike:

Debljina 0,025 mm

Stezanje na temperaturi 80 °C — 40%

Propustljivost vode — 3,10 g/24 h, 37,8 °C, 90% relativne vlažnosti

Propustljivost plinova u cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, 24 h, 1 at., 23 °C

O<sub>2</sub> 12—17

CO<sub>2</sub> 59—53

N<sub>2</sub> 1,9—2,5

Temperatura vara 110—145 °C.

Omotani blokovi stavljaju se u drvene ili kutije PVC odgovarajućih dimenzija. U kutiju se slaže samo jedan red blokova. Rubovi kutija moraju biti izvedeni tako da se one mogu složiti jedna na drugu. Uža stranica kutije na spoju s dnom mora biti perforirana kako bi se omogućilo eventualno istjecanje tekućine preko ruba donje kutije. Kutije se slažu na paletu s nastavkom i odvoze u prostoriju za zrenje koje se odvija na temperaturi 12—15 °C u trajanju od 15 dana. Za to se vrijeme sol, koja je akumulirana u površinskom sloju sira, jednoliko raspodjeli, a sir postigne optimalnu kiselost 4,4—4,5 pH. Sada se provjerava kemijski i bakteriološki sastav sira te njegova organoleptička kvaliteta. U ovom periodu zrenje sira je još intenzivno, ali se može pristupiti pakiranju za neposrednu potrošnju kako bi sir brže stigao do potrošača.

Omotna folija skida se sa sira, a blokovi se na stroju režu na segmente od 100—200 g. Segmenti se pakiraju na stroju za termičko izvlačenje polukrute folije. U formirane posudice ulaže se segment sira, preko nje se stavlja pokrovna folija, a u vakuumskoj komori posudice se varenjem definitivno zatvaraju. Dobre rezultate pri pakiranju daje kompleksna folija od poliamid-poli-etilena koja treba da ima ova svojstva:

Oznaka laminata PA/PE 40/60

Propustljivost vode 1,2—1,7 g/m<sup>2</sup>, 24 h, 20 °C, 85% relativne vlage

Propustljivost plinova

O<sub>2</sub> 15—30 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, 24 h, 20 °C, 75% relativne vlage

CO<sub>2</sub> 50—100

” ”

N<sub>2</sub> 5—10

” ”

Za pakiranje je potrebno odabrati foliju sa što nižom propustljivošću za kisik i vodu i što višom za ugljični dioksid.

Upakirani segmenti sira slažu se u kartonske kutije i na paletu odvoze u prostoriju za skladištenje. Sir se do prodaje čuva na temperaturi 8—10 °C. Ako se sir drži na nešto višoj temperaturi (15—18 °C), u paketićima nastaje reverzibilno izlučivanje salamure. U većini slučajeva ponovnim hlađenjem na temperaturu 8—10 °C segmenti sira ponovo apsorbiraju salamuru.

Zrenje upakiranih segmenata sira i nadalje traje, tako da se sirevi u određenom trenutku mogu isporučiti tržištu. Želimo li povećati održivost sira i dobiti nešto jače izražen okus, blok sira zavijen u foliju ostavljamo na zrenju 30 dana. Za to vrijeme uglavnom su završeni mikrobiološki procesi zrenja, dok enzimski procesi razgradnje još traju. U toj fazi zrenja uglavnom nestaje opasnost od nakupljanja plina u ambalaži sira.



## Varijanta B

Izrezani blokovi sira slažu se u plastične posude (npr. Ivaroto  $800 \times 390 \times 375$  mm) u tri reda, ali tako da se između svakog reda stavlja valovita perforirana ploča od PVC-a. Sir se odmah prelijeva posebno pripremljenom salamurinom ohlađenom na temperaturu  $10^{\circ}\text{C}$ . Količina soli u salamuri naravna se tako da specifična težina salamure bude jednaka specifičnoj težini sira, kako bi blokovi prvih 10 sati soljenja lebdjeli u salamuri. Time se smanjuje mogućnost deformacije sireva.

Odnos količine salamure i sira mora biti takav da nakon 15 dana soljenja vodena faza sira sadrži 5,5–6% soli. Kao povoljni omjer preporučuje se na 1 kg sira dodati 0,3 kg salamure. Nakon 15-dnevnog zrenja sira u salamuri pH sira treba da iznosi 4,6–5,0. Za pripremu salamure koristi se sirutka kislosti pH 4,7–4,8. Salamura se priprema i koristi kao u varijanti A.

Posude napunjene sirom i salamurinom slažu se na paletu s nastavcima, i to jedna na drugu, a posuda se prekrije plastičnim poklopcem. Palete se odvoze u prostoriju za zrenje, gdje sir zrije na temperaturi  $12\text{--}14^{\circ}\text{C}$  30 dana. U toku zrenja važno je provjeriti da li je sir isplivao na površinu. Ako jest, potrebno je zamijeniti salamuru. Nakon isteka 30-dnevnog zrenja provjeri se kvaliteta sira. Ako je sir postigao željene karakteristike, može se pakirati u plastične vrećice ili limenke.

Sir se izvadi iz salamure, ostavi da se dobro ocijedi i izreže na kriške odgovarajuće veličine koje se slažu na poseban uređaj i preko njih se navuče vrećica. Zatim se vrećica sa sirom stavlja u vakuumsku komoru, gdje se iz nje izvlači zrak i zatvara metalnom kopčom. Tako upakirani sir stavlja se u vrelu vodu, vrećica se stegne i obavije kriške sira. Ovako upakirani sir slaže se u parafiniranu kartonsku kutiju i odvozi na paletu u prostoriju gdje se na temperaturi  $8\text{--}10^{\circ}\text{C}$  čuva još 30 dana da bi se završilo dozrijevanje. Ovako proizveden sir može se dugo održati naročito ako se nakon zrenja čuva na temperaturi  $4\text{--}8^{\circ}\text{C}$ . Kalo pri čuvanju može se praktički zanemariti. Razvijanje plina u pakovanju je beznačajno i ne stvara smetnje ako se upotrijebe vrećice načinjene od materijala odgovarajućih karakteristika.

Dobri rezultati postignuti su s vrećicama načinjenim od kopolimera vinilklorida i vinilidenklorida koje su imale propustljivost za  $\text{CO}_2$   $1200\text{--}1500\text{ cm}^3/\text{m}^2$ , 24 h, 1 at.,  $23^{\circ}\text{C}$ . Mogućnost stezanja vrećica treba da iznosi oko 30–40% na temperaturi  $90^{\circ}\text{C}$ .

Sir namijenjen pakiranju u limenke složi se u njih. Limenka se nadolije, a poklopac se učvršćuje pomoću stroja za izradu šava. Za pripremu naljeva može se koristiti salamura u kojoj je sir prethodno zrio.

Takvoj salamuri naravna se pH na 4,7, a količina soli na 15%. Salamura se zagrije na  $90^{\circ}\text{C}$  i na toj temperaturi drži 30 minuta a zatim ohladi na  $12^{\circ}\text{C}$ . Bistrenje se vrši pomoću separatora ili dekantacijom. Radi veće trajnosti sira, u naljev se može dodati 0,02% sorbinske kiseline. Sir u limenkama ostavlja se na zrenju još 30 dana pri temperaturi  $12^{\circ}\text{C}$ , a nakon toga je spreman za potrošnju. Njega ne treba čuvati na temperaturi nižoj od  $8^{\circ}\text{C}$ . Ako se sir za pakiranje u limenke proizvodi na opisani način, bitno se smanjuje vjerojatnost »bombiranja« hermetički zatvorenih limenki, što znatno produžuje trajnost sira.

## Zaključak

Ispravno primijenjeni način industrijske proizvodnje mekih kiselo-slanih sireva omogućuje racionalnu proizvodnju koju je moguće mehanizirati, posebno transport i manipulaciju. Olakšana kontrola i vođenje tehnološkog procesa, a ručna manipulacija svedena je u razumne granice. Moguće je održavanje bakteriološke kvalitete, značajno je smanjen kalo a povećano je iskorištenje sirovine. Proizvod se može distribuirati u jeftinoj praktičnoj ambalaži prikladnoj za maloprodaju. Nije potrebna nabava specijalnih uređaja a smanjeno je korištenje raznog pribora. Ovaj postupak moguće je dalje usavršavati te bolje definirati pojedine tehnološke operacije i istražiti njihov međusobni utjecaj, što može biti predmet budućih ispitivanja.

## Literatura

1. ŽIVKOVIĆ Ž.: Tehnologija belog srpskog sira. **Mljekarstvo** 21 (1) 1971.
2. ŽIVKOVIĆ Ž.: O nekim pitanjima proizvodnje belih mekih sireva. **Mljekarstvo** 6 (11) 1956.
3. MIŠIĆ D., PETROVIĆ D.: Dinamika čvrstine belog sira pri određenim uslovima zrenja. **Mljekarstvo** 22 (2) 1972.
4. DOZET N., STANIŠIĆ M., BIJELJAC S.: Komparativna ispitivanja novih tehnoloških postupaka u proizvodnji bijelih salamurenih sireva. **Mljekarstvo** 28 (4) 1978.
5. PEJIĆ O.: Beli mekani sir zvani feta. **Mljekarstvo** 5 (3) 1955.
6. DOZET N., STANIŠIĆ M., SUMENIĆ S., JURIŠIĆ T.: Izučavanje uticaja načina pakovanja na kvalitet sira. **Mljekarstvo** 23 (9) 1973.
7. KAPAC-PARKAČEVA N., BAUER O., ČIŽBANOVSKI T.: Akumulacija slobodnih aminokiselina u procesu zrenja belog mekog sira. **Mljekarstvo** 24 (8) 1974.
8. ŠTEFEKOV I., DORUŠIĆ D., ABRAMOVIĆ A., LUČIĆ D.: Iskustva s vakuumskim pakovanjem polutvrđih sireva u »Sireli« Bjelovar. **Mljekarstvo** 26 (1) 1976.
9. MIRGORODSKII B. G.: Primenenije zaštitnih pokritii pri sozrevanii i rasfasovke sirov. **Piščevaja promišlenost**, Moskva, 1976.
10. DAVIDOV R. B.: Moloko i moločnoe delo. Kolos, Moskva, 1973.
11. NIKOLAEV A. M., MALUŠKO V. F.: Tehnologija sira. **Piščevaja promišlenost**, Moskva, 1977.
12. DILANJAN Z. H.: Sirodelie. **Piščevaja promišlenost**, Moskva, 1973.
13. DJARRAHBACHI A. R., KRAMMERLEHNER J., KIERMEIER F. Studie zur rationellen Herstellung von Salzlagenkäse. **Milchwissenschaft** 30 (11) 1975, 31 (9) 1976.
14. ROMAŽANOV J. U.: Virabotka rassolnogo osetinskogo sira i ego kačestvo. **Moločnaja promišlenost** (9) 1979.