

MLJEKARSTVO

LIST ZA UNAPREĐENJE MLJEKARSTVA

God. XIV

MART 1964.

BROJ 3

Dipl. inž. Ljubomir Đorđević, Pirot
Mlekarska škola

Postrojenje za mehanizovanu kontinuiranu proizvodnju kačkavalja

Kačkavalj se ubraja među najpoznatije tvrde sireve, jer je njegova izrada veoma rasprostranjena.

U našoj zemlji kačkavalj zauzima gotovo prvo mesto, i može se smatrati sirom koji ima najveći značaj za izvoz. Poseban ekonomski značaj ima za SR Srbiju i AP Vojvodinu, SR Makedoniju i SR Bosnu i Hercegovinu.

Usavršavanju tehnologije kačkavalja kod nas doprinela su ispitivanja O. Pejića, B. Stevića, J. Đorđevića, Stefanovića, I. Vujičića i Sutićeve. Međutim, i pored toga proces proizvodnje kačkavalja zadržao je uglavnom stare zanatske metode, uz pretežnu upotrebu ručnog rada.

Ovakvom načinu proizvodnje doprinose također rascepkana proizvodnja s malim količinama (od 500 — 1.000 litara) mleka i teškoće sabiranja zbog rđave konfiguracije terena i loših putova.

Međutim, i u tim planinskim predelima mogao bi se organizovati suvremeniji način prerade s proizvodnjom na terenu grude »baskija« koja bi se dopremala u centralnu mlekaru radi finalne prerade, a samo u najzabačenijim mestima bi se proizvodio kačkavalj kao finalni proizvod.

S obzirom da se ne može računati s povećanjem proizvodnje ovčijeg mleka posebno u ravničarskim krajevima, treba stimulirati gajenje krava i proizvodnju kravljeg mleka, pa tako omogućiti neprekidnu i masovnu proizvodnju.

Izvesno je da se u zemljama s razvijenim mlekarstvom gotovo isključivo proizvodi kravlje mleko i od njega dobivaju najkvalitetniji sirevi.

Razumljivo je da se s tog aspekta, kao i s gledišta povećanja produktivnosti rada, boljeg korišćenja radne snage, a takođe i zamene teških fizičkih poslova (naročito pri termičkoj obradi i oblikovanju) postavlja pitanje potpune mehanizacije pri proizvodnji ovog sira. U protivnom kačkavalj ne može izdržati konkurenciju sa sirevima u drugim zemljama s naprednim mlekarstvom, koje primenjuju savršeniju tehnologiju proizvodnje, nege, zrenja, kao i bolje pakovanje.

Niska produktivnost, teški uslovi rada, a donekle i slabiji kvalitet kačkavalja, naročito od kravljeg mleka ponukali su autora da pristupi izučavanju i usavršavanju tehnološkog procesa proizvodnje kačkavalja. Posle višegodišnjeg rada konstruisano je »Postrojenje za mehanizovanu — kontinuelnu proizvodnju kačkavalja«. Isto postrojenje je patentirano. Na ovome je sarađivao i inž. Slavčo Dimov.

Da bi se istakla razlika u proizvodnji kačkavalja s novim postrojenjem i prema novom tehnološkom procesu i starog zanatskog načina proizvodnje iznećemo ukratko najvažnije momente dosadašnjeg načina izrade kačkavalja koji se primenjuje gotovo u čitavoj zemlji, izuzev mlekare Pirot gde se izrada baskijskog sira izvodi na nov i savremen način.

Dosadašnji način izrade kačkavalja

Mleko se podsirava na temperaturi oko 30 — 32°C. Preko leta se često i ne zagreva, već se odmah posle muže podsirava. Podsiravanje se vrši u drvenim kacama ili kalaisanim kazanima u trajanju od 1 — 1,5 sata. Za podsiravanje se upotrebljava tečno fabričko sirilo. Gruš je posle određenog vremena dovoljno čvrst da se može razbijati. Razbijanje gruša vrši se takozvanim krstašem, kojim se teško dobija zrno ujednačene veličine. Takvim drobljenjem se izdvaja u sirutku dobar procenat masti i to kod kravljeg mleka 0,7 — 1,3%, a kod ovčijeg mleka 1,5 — 2,5%, pa čak i više. Takođe se stvara dosta sirne prašine od kazeina. Radi toga se smanjuje količina proizvoda kao i procenat masti u siru.

Posle razbijanja gruš se ostavlja oko 10 minuta da se taloži i izdvoji sirutka, a zatim se pristupa crpljenju sirutke. Kada je sirutka iscrpljena gruš se izbacuje iz kace — kazana na sto i drobi rukama kako bi se sirutka što bolje izdvojila iz sirne mase. Posle drobljenja vrši se presovanje u trajanju od 15 — 20 minuta, a zatim se ova operacija ponovi još dva puta dok se ne dobiju zrna veličine pšenice. Ova operacija drobljenja izvodi se što brže, ali uz to što pažljivije da se masa ne bi ohladila. Ukoliko se zrno ohladi preliva se povremeno toplom sirutkom. Po završenom trećem drobljenju — zrno se zavija u cedilo i stavlja ispod prese radi presovanja koje traje prosečno 1/2 do 1,5 sata u zavistnosti od osobine grude i temperature prostorija.

Na ovaj način dobija se gruda u obliku pogače debljine 25 — 30 cm, zvana baskija koja predstavlja materijal — poluproizvod od koga se daljom preradom dobija kačkavalj.

Dalja prerada baskije u kačkavalj je moguća ako se postigne određena kiselost baskije. Radi toga se baskija podvrgava zrenju na temperaturi 15 — 25°C. Dužina zrenja baskije zavisi od temperature prostorije kao i kiselosti mleka, a obično iznosi 10 — 20 časova. Ispitivanjem je utvrđeno da se maksimalna elastičnost postiže samo pri određenoj kiselosti.

Da bi se utvrdio momenat za dalju preradu vrši se tzv. proba »kuvanja« ili »tiganjska proba«.

Rezanje grude — baskije na kriške vrši se ručno, noževima, a kriške dobijene na ovakav način nisu jednake debljine. Ovako isečen sir na kriške ostavlja se na stolu još jedan sat da bi se bolje ocedio.

Posle rezanja grude — baskije kriške sira se stavljaju u specijalnu drvenu korpu, u težini od 8 — 16 kg, pa se onda korpa potapa u toplu vodu temperature 72 — 80°C. Masa u korpi meša se drvenim štapom, a istovremeno gnječi rukama te se radi toga korpa povremeno izvlači iz vode. Zadržavanje u vodi traje sve dotle dok se izrezane kriške ne pretvore u elastičnu masu sjajnog izgleda, a prijatnog okusa.

Proces termičke obrade i ujednačavanja mase traje 5 — 8 minuta, u zavistnosti od stepena kiselosti sira i temperature vode.

Nakon završene termičke obrade kao i ujednačavanja sirne mase pristupa se mešanju kačkavalja i formiranju u koturove pogače. Ova operacija je vrlo složena i zahteva od majstora veliku veštinu.

Mešanje kačkavalja se sastoji od više operacija: natiranja testa suhom solju, sabijanja valjka i karakterističnog zatvaranja pečurke, izvlačenja »pupka« i kidanja »pupka«. Posao oko izvlačenja »pupka« i njegovo kidanje se smatra vrlo važnom operacijom u izradi kačkavalja, jer nepravilno izvučen pupak izaziva otvaranje pogača pri zrenju i sušenju, što se smatra velikim nedostatkom. Nakon ovoga vrši se punjenje kalupa koji su obloženi platnom.

Koturovi kačkavalja se posle stavljanja u kalupe okreću i to najpre svakih 5 minuta, a zatim posle 15 minuta i to u trajanju od 1 — 2 časa. Pored okretanja koturovi se buše iglom i to prvih 5 — 10 minuta. Sir ostaje u kalupima sve dok se ne ohladi i stegne, a to iznosi oko 24 časa nakon stavljanja mase u koturove.

Soljenje se vrši suhom solju, i to 5 ili više puta svakih 3 odnosno 5 — 10 dana u trajanju prosečno oko mesec i po. Za to vreme koturovi se redovno okreću. Temperatura soljenja, odnosno prostorija u kojima se ono provodi je 14 — 18°C.

Kada je završeno soljenje pristupa se pranju, sušenju i to u trajanju od 5 — 6 dana; zatim i sunčanju kako bi sir omekšao i bolje se slepio. Koturovi se slepljuju u kupovima od 4 ili 5 komada. Takav kačkavalj se može duže čuvati i lagerovati.

Izrada kačkavalja postrojenjem za mehanizovanu kontinuiranu proizvodnju

Prema novom tehnološkom procesu izrada kačkavalja se može podeliti u sledeće faze:

1. podsirivanje mleka i izrada grude baskije,
2. zrenje grude-baskije,
3. rezanje baskijskog sira na kriške,
4. termička obrada — parenje sira,
5. ujednačavanje — mešanje mase i oblikovanje sira u koturove
6. soljenje i zrenje sira.

Izrada grude — baskije zasniva se na ispitivanjima O. Pejića, odnosno Zaveda za mlekarstvo u Zemunu, koji je razradio ovu tehnologiju, a praktično je primenjena s izvesnim modifikacijama u novoj mlekari Pirov.

Za ovaj način izrade može se upotrebiti ovčije, mešano ovčije i kravlje mleko i čisto kravlje mleko. Mleko treba da bude niže kiselosti u odnosu na prethodni način, odnosno 19 — 20,5^oT, za kravlje mleko, i 22 — 24^o T za ovčije mleko. Mleko se može pasterizovati na temperaturi od 68 — 70°C u trajanju od 15 — 30 sekunda. Dodaju mu se 1,5 — 2% čiste kulture za jogurt odnosno kulture za tvrde sireve i to *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus bulgaricus*. Ispitivanja B. Stevića su takođe ukazala na celishodnost ove operacije. Na ovaj način, proces zrenja — acidifikacije može se usmeriti u željenom pravcu, a takođe kasnije i glavno zrenje. Ukoliko se mleko pasterizira dodaje mu se na 100 l i 20—25 g CaC₂. Podsiruje se na temperaturi od 30 — 32°C odnosno od 32 — 34°C, ako je mleko pasterizovano i to u trajanju od 50 do 60 minuta, s tečnim ili sirilom u prahu. Podsiruje se u sirarskom kotlu, sirarskoj kadi ili mehanizovanom sirarskom kotlu čiji kapacitet iznosi 5.000 — 10.000 litara mleka.

Nakon završenog podsiravanja okreće se gornji sloj i tako ostavlja 5 minuta za koje vreme se na površini pojavi sirutka žućkasto-zelenkaste boje, što znači da je podsiravanje teklo normalno. Gruš se zatim iseče harfom i lirom na kocke oko 1 cm i tako ostavi 5 minuta da bi se sirutka izdvojila. Ovako izrezan

gruš se meša mešalicom oko 10 minuta da bi gruš nešto očvrstnuo a zatim se pristupa formiranju zrna do veličine graška. Kad je zrno formirano pristupa se mešanju i to mešalicom na električni pogon. Mešanje treba da bude postepeno i pažljivo. Kad zrno malo očvrstne pristupa se drugom dogrevanju. Međutim, pre toga se odlije 10 — 20% sirutke, a mesto nje dolije čista prokuvana voda kako bi se mikrobiološki procesi u izvesnom smislu usporili. Ovo utoliko pre ako je u pitanju mleko s povećanom kiselošću i ako nije pasterizovano. Drugo dogrevanje se izvodi postepeno tako da se za 5 — 10 minuta postigne temperatura od 38 — 40°C pri čemu se s mešanjem ne treba prekidati. Drugo dogrevanje — sušenje zrna traje prosečno 50 do 60 minuta. Ukoliko se želi postići veća produktivnost mešanje se vrši automatskim mešalicama, te na taj način jedan radnik može preraditi 2.000 — 3.000 litara mleka u baskijski sir, a kad se upotrebljava automatizovani sirarski kotao i do 5.000. — Cilj drugog dogrevanja je smanjenje procenta vlage i aktiviranje mikrobioloških procesa tj. stvaranje mlečne kiseline. U toku drugog dogrevanja povremeno se kontroliše kiselost sirutke i organoleptičkim putem se utvrđuje da li je zrno osušeno. Ovo treba da bude elastično i da se umereno slepljuje.

Dužina trajanja obrade gruša, kao i čitav tok rada zavisi od mnogih faktora, a naročito je od uticaja kiselinski stepen mleka. Mleko s nižom kiselošću 19°T se duže vreme obrađuje i suši. Naročito treba voditi računa da zrno ne postigne veću kiselost od 50°T, jer se onda teško i uopšte ne slepljuje pri presovanju. Vлага u zrnu ne bi trebala da bude veća od 50 — 51%.

Procenat masti u sirutci pri ovom načinu izrade baskije je niži u odnosu na dosadašnji stari način, ali prema našim ispitivanjima se kreće od 0,4 — 0,5%.

Pošto je završena obrada gruša, dobiveno zrno željene kakvoće ostavlja se 10 — 15 minuta, zatim se sirutka odstrani pumpom, a nakon toga pristupa vađenju specijalnim kašikama u ramove koji mogu biti različitih dimenzija. Obično se uzimaju dimenzije 100 × 1000 cm visine 15 do 20 cm. Ako je u pitanju univerzalna kada, onda se zrno ne vadi već se cedi i presuje u njoj.

Ako se baskija izrađuje u specijalnim mehanizovanim kotlovima zrno se iz njih ne vadi već se naliva u kalupe. Preko ovih kalupa se stavlja metalni poklopac, a zatim pristupa presovanju s opterećenjem oko 10 — 15 kg na 1 kg sirne mase. Presovanje obično traje 15 do 20 minuta. Na ovaj način je dobivena gruda zvana baskija.

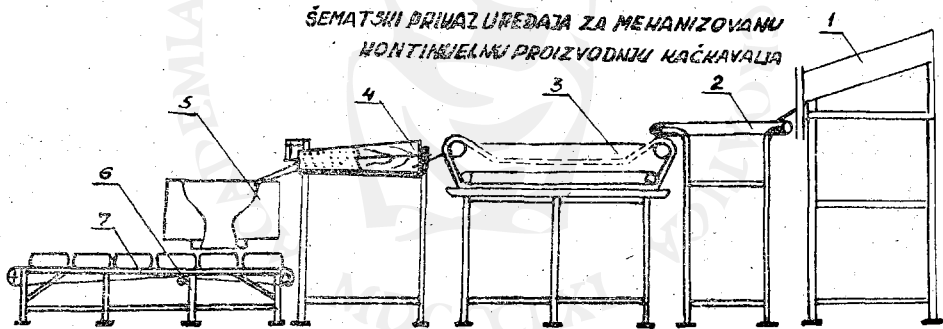
Zrenje grude — baskije je jedna od najkarakterističnijih odlika ovog sira, a može se reći i cele ove grupe sireva. Ispitivanje procesa zrenja (B. Stevića i J. Đorđevića i dr.) pokazala su da se ukiseljavanje — zrenje ne vrši podjednako u čitavoj masi, već se kiselost brže povećava u središtu, a sporije prema površini. Ova se pojava može objasniti bržim hlađenjem površine sira, ali samo u slučaju kada baskija zri na običnoj temperaturi. Ukoliko se ona izvodi na temperaturi od 30 — 35°C ova pojava se toliko ne manifestuje. Dužina zrenja zavisi kako od početne kiselosti mleka tako i od temperature. Ako se obavlja na običnoj temperaturi traje 10 — 20 časova, a ako na temperaturi od 25 do 30°C traje prosečno 3 — 5 časova.

Prema ispitivanju B. Stevića, što i naša ispitivanja potvrđuju, optimalna kiselost grude — baskije za termičku obradu iznosi 125 do 130°T za kravlje i 150 do 160°T za ovčije mleko. Po našem mišljenju kiselost grude — baskije je najvažnija i najsigurnije merilo za ocenjivanje toka i završetka procesa zrenja. Zrela baskija ima mekanu elastičnu masu prijatnog, slabo nakiselog ukusa i mirisa, a na preseku se jedva raspoznaju zrna sa šupljikama pravilnog oblika. Rezanje grude — baskije se obavlja kad je sazrevanje završeno. Ova operacija

je takođe od važnosti, ali je ne treba posmatrati samo s aspekta veće produktivnosti, već i normalnog i pravilnog izvođenja termičke obrade. Ukoliko se izvodi ručno, zahteva dosta radne snage, a uz to kriške nisu jednake debljine, te se nejednako termički obrađuju. Za tu svrhu (rezanje) konstruirana je izrađena mašina koja već tri godine uspešno radi u Mlekari Pirot, a koja predstavlja deo postrojenja za mehanizovanu proizvodnju kačkavalja.

Mašina za sečenje sira je vrlo jednostavna, a pokreće se električnim putem, dok se može pokretati i ručno, u planinskim mestima gde nema električne struje. Debljina kriške pri sečenju mašinom iznosi 0,4 cm ili po želji.

Radi utvrđivanja rezultata u pogledu povećanja produktivnosti i poboljšanja kvaliteta rada pri termičkoj obradi sečenog sira bili su postavljeni ogledi. U njima je utvrđeno da se mašinom za rezanje sira uz posluživanje jednog radnika postiže učinak od 1.200 kg do 1.300 kg na sat, dok se ručno postiže učinak po jednom radniku oko 150 — 180 kg.



1. mašina za sečenje baskijskog sira
2. transporter za sir do uređaja za termičku obradu
3. recipijent za termičku obradu s transportnom trakom
4. konusni perforirani cilindar s mešalicom za mešanje homogenizirane sirne smeše
5. vertikalni cilindar za oblikovanje sirne mase s uređajem za sečenje
6. kalupi za sir kačkavalj
7. transporter za transportovanje koturova kačkavalja

Mašinom isečene kriške padaju na transporter kojim se prebacuju u uređaj za termičku obradu. To je limena perforirana traka, sastavljena od perforiranih segmenata, na kojoj se kriške pri prolazu (3 — 4 minuta) kroz zagrejanu vodu od 75 — 80°C termički obrađuju »pare«. Voda za termičku obradu sadržava 5 — 6% soli te se tako kriške sira jednovremeno termički obrađuju — pare i ujedno sole. Ispitivanjima smo utvrdili da u toku parenja u vodi s navedenim procentom soli sirna masa upija oko 0,7 — 1% soli. To je posebno značajno za ravnomerno i pravilno zrenje kačkavalja. Pravilna termička obrada u mnogome zavisi i od načina sečenja sira. Ako su kriške jednake debljine, što se postiže pri radu mašinom, gubici masti pri termičkoj obradi su manji u odnosu na gubitke pri obradi kriške nejednake debljine sečene ručno.

Prema ispitivanjima O. Pejića gubici masti pri termičkoj obradi kreću se od 2,4 — 2,5% ukupne količine. Naši ogledi su pokazali da su ti gubici još veći, a naročito pri parenju kriške sira nejednake debljine. Ako se sirna masa duže zadrži, tanje kriške se i suviše zagreju i uz njih odilazi u vodu veći procenat masti. Ako se pak želi izbeći gubitak masti, onda postoji opasnost od tzv. sirutkinih gnezda koja mogu da posluže kao izvor i žarište za nadimanje sira. Pri

termičkoj obradi pri parenju nastaju fizičko — hemijske promene, te masa postaje elastična — rastegljiva. Takođe dolazi i do mikrobioloških promena, jer se uništava veliki procenat mikroorganizama. Prema ispitivanjima B. Stevića i Sutićeve, pri termičkoj obradi strada 75 — 90% od ukupnog broja bakterija i kvasnica. Na ovaj način se može termička obrada smatrati jednom vrstom »pasterizacije« testa sira.

Posle provlačenja kriški kroz toplu i slanu vodu sirna masa se putem beskrajnog platna prebacuje u konusni perforirani cilindar s višekrakom mešalicom, koja se okreće u suprotnom smeru od smera okretanja konusnog perforirang cilindra. Ovde se masa za vreme od 2 — 5 minuta meša, homogenizira te tako dobija sjajan izgled i može se izvlačiti. S obzirom da konusni cilindar radi neprekidno, to ne postoji opasnost da se temperatura sirne mase snizi ispod određene granice. Iz konusnog cilindra termički obrađena i ujednačena sirna masa klizi kroz nepokretni, neperforirani i suženi deo, potiskom mešalice i slobodnim padom u uređaj za oblikovanje koji ima na početku jedno proširenje. Uređaj za formiranje koturova kačkavalja ima duplo dno, te se voda putem termostata održava na konstantnoj temperaturi na kojoj se masa slepljuje. Temperatura vode na uređaju za oblikovanje može se regulisati prema potrebi.

Masa je pri izlasku iz uređaja za mešanje i ujednačavanje potpuno jednake konzistencije, a uz to i slepljena, te tako ispunjava uređaj za formiranje. Na dnu uređaja za formiranje postoji sistem za pritiskivanje, a zatim i presecanje sirne mase posle punjenja kalupa. Punjenje kalupa, kao i pomeranje je potpuno automatizovano i vrši se u jednakim vremenskim intervalima, a izvodi se s pomoću sistema poluga i drugih naprava. U cilju izrade malih i većih koturova kao i sireva različitog oblika deo za oblikovanje se može menjati, te se tako dobija sir različitog oblika i veličine. Kapacitet čitavoga uređaja je 5.000 kg kačkavalja za 4 časa, dok učinak po jednom radniku iznosi oko 250 kg za isto vreme.

Kalupi imaju dno, a putem transportera se prebacuju do odeljenja za hlađenje. Ovde su izbegnute sve one teške i vrlo složene operacije koje je morao čovek izvoditi pri ručnom oblikovanju. Kalupi su takođe obloženi platnom, jer se tako dobija glatka kora na siru, a odmah posle punjenja se buši iglama, kako bi se uklonio vazduh iz mase sira.

Posle 24 časa koturovi se oslobađaju iz kalupa, zatim se prebacuju do odeljenja za soljenje. Soli se u salamuri koncentracije 20 — 22%, temperature 13 — 15°C kroz 48 h za koturove 7 — 9 kg, a 24 h za komade od 1 — 2 kg. Manji koturovi odnosno komadi sira ne moraju se soliti pri termičkoj obradi, već je dovoljno soliti samo u salamuri. Što se tiče većih koturova treba istaći da se kora mora obavezno i soliti pri termičkoj obradi, jer se tako pravovremeno osoli i središte sira. Ispitivanjima B. Stevića ukazano je na vrlo teško difundiranje soli kroz sirnu masu kačkavalja. Obično se dešava da sirevi kačkavalja soljeni samo u salamuri (koturovi većih dimenzija) pokazuju znakove nadimanja, jer u centar sira vrlo kasno i neblagovremeno prodire sô, te se tako ne može usporiti rad mikroorganizama. Prema tome nije reč o malom procentu soli pri soljenju u salamuri, već o nepravovremenom difundiranju soli do centra.

Posle soljenja u salamuri koturovi se vade da se ocede i osuše.

Negovanje prvih sedam dana od momenta soljenja se ogleda u svakodnevnom okretanju koturova, a posle toga se pristupa premazivanju sredstvom za premazivanje koje u tečnom stanju ostaje u vidu tanke elastične prevlake na

siru i ima fungicidno dejstvo. Nakon 7 — 10 dana vrši se drugo premazivanje, a za to vreme se vrši redovno okretanje sira.

Treće premazivanje se vrši posle 25 dana. Premazivati se može mašinom, te se tako postiže veća produktivnost. Utrošak sredstava za premazivanje je minimalan, te je tako ovo sredstvo relativno jeftino pri upotrebi, a njime se postiže da kora kačkavalja ostane glatka, čista i bez pljesni.

Pored ovakvog načina negovati se može i na stari način, ali je isti daleko neproduktivniji, a rezultati koji se postižu, naročito u očuvanju glatke kore, ne zadovoljavaju. Dešava se da pri starom načinu negovanja otpadne 30 — 40% koturova kačkavalja. Zrenje se vrši u podrumima na temperaturi od 13 — 15°C uz relativnu vlažnost 75 — 80%. Nakon mesec i po dana kačkavalj se prebacuje u prostorije s temperaturom od 8 — 12°C, jer se tako dobija sir s nežnom konzistencijom i vrlo dobrim ukusom.

Pored ovakvog načina negovanja, zrenja i zaštite kore kačkavalja može se primeniti pakovanje u plastične vrećice i to odmah posle soljenja u salamuri. Taj se sir drži 25 — 30 dana na temperaturi od 13 — 15°C, a posle toga u prostoriji temperature 8 — 12°C. Ima izgleda da bi zrenje kačkavalja moglo da se odvija i na temperaturi od 8 — 12°C i to odmah posle soljenja u salamuri, bilo da je pakovan u kesama ili pak premazan zaštitnim sredstvom. Ukoliko uspe ovakav način pakovanja, odnosno negovanja i zrenja sira troškovi, će se svesti na najmanju meru, a kalo neće gotovo ni postojati.

Na kraju ističemo prednosti novog tehnološkog procesa i šta se sve postiže novim postrojenjem:

- 1) povećava produktivnost rada za 6 — 7 puta u odnosu na dosadašnji rad,
- 2) olakšava težak rad čoveku,
- 3) sirna masa se ravnomerno rasparuje, tehnički obrađuje zbog jednake debljine kriške sira,
- 4) nema pojave prskanja, otvaranja pogača na ploči pri negovanju i sušenju, jer se masa ne hladi pri oblikovanju,
- 5) kačkavalj izrađen postrojenjem uz novi tehnološki proces teže se nadima,
- 6) dobija se veći randman zbog savremene izrade baskije kao i manjeg procenta kala,
- 7) dobijaju se koturovi-pogače standardne veličine i težine,
- 8) postiže se veća cena, jer se sačuva lep izgled kore.

L I T E R A T U R A

G. S. Inihov — Biohemija moloka

E. M. Foster, F. J. Nelson, M. L. Speck

R. N. Detč, D. S. Olson —

Mikrobiologija moloka (prevod s engleskog)
Moskva 1961.

O. Pejić — Tehnologija mlečnih proizvoda II deo

B. Stević — Tehnološka mikrobiologija stočnih proizvoda i ishrane stoke

A. Petričić — Mlekarski priručnik

M. T. Demurov, S. F. Ivenko, V. M. Sirik

M. B. Gisin, —

Tehnologija moločnih proizvoda i
tehničkij kontrolj 1962.