

NEKI ASPEKTI PROIZVODNJE KAČKAVALJA*

Jovan ĐORĐEVIĆ i Radosav STEFANOVIĆ

Poljoprivredni fakultet, Beograd

U ovom izlaganju želimo da istaknemo značaj kačkavalja za naše sirarstvo. Istovremeno nameravamo da ukažemo na neka pitanja na koja treba da usmerimo našu pažnju u daljem radu.

Za našu zemlju i njeno sirarstvo kačkavalj ima ekonomski i tehnološki značaj. Ekonomski značaj pokazuju sledeće činjenice:

Od ukupne proizvodnje sireva u našoj zemlji na kačkavalj otpada 20—25% ili 38—45% od količine tvrdih sireva.

Naš izvoz mlečnih proizvoda je vrlo mali, ali bez obzira na količine, može se konstatovati da pretežni dio izvoza otpada na beli sir i kačkavalj. Ovo je razumljivo, jer na inostranom tržištu ne možemo konkurisati drugim zemljama sirevima u kojima one imaju dugu tradiciju, renome i niže cene zbog određenih uslova privređivanja.

Na žalost, opadanje količina mleka, nedostatak sireva i povoljni uslovi plasmana na domaćem tržištu, kao i slaba zainteresovanost izvoznih preduzeća, čine da izvoz kačkavalja nije adekvatan njegovoj proizvodnji. Međutim, smatramo da se poboljšanjem kvaliteta kačkavalja i stvaranjem novih varijeteta na bazi njegove tehnologije, izvoz ovog sira može i dalje povećavati čak i izvan granica tradicionalnog tržišta u kojima je dosad izvezen. Naravno, pri tome se podrazumeva da su u nas ostvareni i drugi preduslovi za izvoz.

Ponekad se može čuti mišljenje da je kačkavalj lošiji sir od drugih tvrdih sireva. Ovakvo gledište uglavnom potiče iz predubeđenja da se on proizvodi samo u krajevima gde se ne može proizvesti mleko dobrog kvaliteta, niti obezbediti strogi uslovi higijene u proizvodnji sira. Ako izuzmемо pitanje ukusa, koji je dobrim delom posledica navika u potrošnji, onda se ne možemo složiti s navedenim mišljenjem i želimo da istaknemo veliki ekonomski i tehnološki značaj kačkavalja za naše sirarstvo.

Kada se govori o proizvodnji kačkavalja, obično se misli na sir koji se može proizvesti od mleka s povećanom kiselošću. To je neosporno moguće i možda se zahvaljujući tome proizvodnja ovog sira posle drugog svetskog rata proširila i na nove krajeve naše zemlje, u kojima se ranije nije proizvodilo. Zahvaljujući takvom shvatanju, u kačkavalj se često prerađivalo (i još uvijek prerađuje) samo ono mleko koje se nije moglo termički obraditi ili preraditi u druge mlečne proizvode. Usled toga je kvalitet kačkavalja u prodaji često slab, a to je jedan od uzroka da se o njemu počelo da govori (a katkada se još uvek tako misli) da je to sir koji je a priori lošiji od drugih poznatih tvrdih sireva. Međutim, **kada bi se o kvalitetu mleka za kačkavalj vodilo isto toliko računa kao kod proizvodnje ementalskog, trapista ili drugih sireva**, sigurno je da bi već to imalo za posledicu da **kvalitet kačkavalja ni po čemu** (o ukusu ne raspravljamo jer je on najvećim delom posledica navika u potrošnji) **ne zaostaje za kvalitetom drugih sireva**. Ovo je samo jedna, a na raspolaganju nam stoje i mnoge druge tehnološke mogućnosti za dalje poboljšanje kvaliteta.

* Referat sa Savjetovanja »Problemi tehnologije i ekonomike proizvodnje sireva u SFRJ« održanog 22. i 23. oktobra 1970. u Sarajevu.

S tim u vezi je pasterizacija mleka i primena čistih kultura. Primena čistih kultura u proizvodnji kačkavalja predstavlja moćno sredstvo za upravljanje kvalitetom proizvoda. Na utvrđivanju čistih kultura za kačkavalj učinjeni su određeni naponi koji su dali pozitivne rezultate, ali problem ni do danas, po našem mišljenju, nije u potpunosti rešen. Razni autori koristili su različite čiste kulture. Tako je **Pejić** koristio kulture za kiselo mleko (*Lactobacterium bulgaricum* i *Streptococcus thermophilus*) polazeći od postavke da se glavni rejon proizvodnje kačkavalja poklapaju s predelima u kojima se smatra da je bila kolevka kiselog mleka. Upotreba ovih kultura u praksi dala je dobre rezultate. Neki autori su upotrebili kao kulturu *Lactobacterium helveticum* i *Streptococcus lactis*. **Girginov** je izvršio ogleda s različitim kombinacijama sastavljenim od *Lactobacterium bulgaricum*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacterium casei*, *Lactobacterium helveticum*, *Streptococcus lactis*, *Streptococcus paracitrovorus* i *Streptococcus diacetylactis*. **Šutić** je potvrdila postavke **Pejića** da *Lactobacterium bulgaricum* i *Streptococcus thermophilus* igraju najvažniju ulogu u zrenju kačkavalja.

I pored ovih istraživanja i do sada postignutih rezultata može se reći da pitanje čistih kultura u proizvodnji kačkavalja još uvek nije definitivno rešeno i da mu treba obratiti dužnu pažnju. Ovo tim pre što se u kačkavalju proizvedenom od nepasterizovanog mleka, za koji se može reći da je odličnog kvaliteta, nalazi redovno veći broj bakterija koje se smatraju indikatorima fekalnog zagađenja mleka, iako to ne mora biti slučaj. Redovna pojava ovih bakterija u kačkavalju u toku zrenja ukazuje da one mogu imati važnu ulogu u obrazovanju karakteristika ukusa i mirisa ovog sira. Zbog toga se sada vrše ogledi koji treba da daju odgovor na ovo pitanje i da nas više približe utvrđivanju sastava čistih kultura za kačkavalj i slične sireve.

Pored ekonomskog, za našu zemlju, kačkavalj ima i tehnološki značaj. Tehnološki značaj kačkavalja za naše sirarstvo proizilazi iz specifične izrade koja se razlikuje od tehnologije većine drugih sireva. Specifičnost izrade kačkavalja potiče otuda što se proces proizvodnje sastoji iz dva gotovo samostalna dela: 1. dobijanje sveže sirne mase (baskije) i 2. potapanje tako dobijene mase u toplu vodu da bi se dobila rastegljiva plastična masa, kojoj se može davati različit oblik. Prvi deo proizvodnje se može izvesti prostorno i vremenski sasvim odvojeno jedan od drugog što je omogućilo specijalnu organizaciju proizvodnje ovog sira. Naime u brdsko-planinskim krajevima često nije moguće transportovati mleko od mlekare zbog nepostojanja puteva ili zbog njihovog vrlo lošeg kvaliteta. U takvim slučajevima moguće je proizvesti svežu sirnu masu u manjim preradbenim stanicama (sezonski pogoni) koje su locirane blizu mesta proizvodnje mleka. Potpuno sveža ili delimično prevrela sirna masa, može se preneti u mlekaru u kojoj se dovršava proizvodnja kačkavalja.

Vrlo značajna karakteristika tehnologije kačkavalja jeste da ona omogućava da bude potpuno mehanizovana pa čak i automatizovana.

U toku izrade kačkavalja stvaraju se uslovi za dalji tok biohemijskih procesa. Mlečna kiselina koja nastaje u toku procesa čedarizacije, kao posledica aktivnosti mlečnokiselinskih bakterija, slabi aktivnost drugih mikroorganizama štetnih za sirarstvo. Zbog toga je rano ili kasno nadimanje kod ovog sira vrlo retko, što predstavlja važan elemenat sigurnosti proizvodnje.

U toku termičke obrade čedarizovane grude vrši se neka vrsta pasterizacije sirne mase koja obezbeđuje pravilan tok biohemijskih procesa u toku zrenja. **Girginov** i **Šutić** nisu mogli konstatovati prisustvo bakterija *Coli* i *Aerogenes* u termički obrađenoj masi ni u razređenju 1:10, iako su one bile prisutne u čedarizovanoj grudi. Ovo pokazuje da termička obrada može biti od presudnog značaja u oblastima u kojima nije uvek moguće dobiti mleko besprekornog kvaliteta. Kada se ima u vidu pomenuto dejstvo termičke obrade, može se razumeti da je kačkavalj izvožen bez teškoća u zemlje koje odobravaju uvoz sireva samo od pasterizovanog mleka.

Ističući značaj termičke obrade na mikrofloru kačkavalja, ne zanemarujemo niti opovrgavamo potrebu pasterizacije mleka za proizvodnju ovog sira. Smatramo da termička obrada zrele (čedarizovane) grude, pored ostalog, predstavlja komplementarni faktor u obezbeđenju poželjne mikroflore i željenog toka biohemijskih procesa u toku zrenja ovog sira.

Proširenje asortimana sireva za domaće i inostrano tržište je važan zadatak našeg sirarstva, a tehnologija kačkavalja pruža znatne mogućnosti za ostvarenje tog cilja. Naime, različitim kombinacijama sastava grude, njene kiselosti, temperature termičke obrade, temperature zrenja, mogu se proizvesti novi varijeteti sireva. **Stefanović** je ustanovio uticaj kiselosti i termičke obrade na reološke osobine kačkavalja. Na bazi tih podataka izvedeni su ogledi koji su pokazali da se na osnovu tehnologije kačkavalja mogu proizvesti novi varijeteti koji bi zadržali pozitivne osobine ovog sira, a konzistencija i ukus nešto izmenjeni i prilagođeni zahtevima potrošača kojima kačkavalj ne odgovara.

Rezultati do kojih je došao **Girginov** predstavljaju još jedan putokaz za proširenje asortimana sireva. Naime, on je kod proizvodnje kačkavalja primenio kombinovanu (združenu) kulturu koja se sastojala od: *Lactobacterium bulgaricum*, *Streptococcus thermophilus*, *Streptococcus lactis*, *Streptococcus paracitrovorus* i *Streptococcus diacetylactis*. Poslednji navedeni mikroorganizmi su sačinjavali 2% od količine upotrebljenog *Streptococcus lactis*. Koristeći ove kulture i različite temperature dogrevanja zrna dobio je dva tipa sira koje je nazvao **plovdiv** i **trakija**. Trakiju karakteriše specifičan ukus i miris a konzistencija mu je mekša nego kod kačkavalja, tako da je po osobinama bio u nekoliko sličan čedaru. Plovdiv je bio sličan kačkavalju ali s manje izraženim ostrim ukusom.

Navedeni primeri pokazuju da treba učiniti nove napore da se na bazi tehnologije kačkavalja stvore novi varijeteti ili nove vrste sireva.

Tehnologija kačkavalja u našoj zemlji je za poslednjih 20 godina pretrpela značajne promene kao posledica primene u nekim mlekarama, postupka koga je razradio **Pejić**. Iz tih mlekara nova tehnologija kačkavalja se proširila u celosti ili delimično u nove pogone tako da gotovo nema mlekare u kojoj se proizvodi kačkavalj, koja nije bila pod uticajem ove tehnologije.

Pronalazak mašine koja vrši termičku obradu čedarizovane grude i oblikovanje sireva i njeno uvođenje u neke pogone u našoj zemlji, predstavlja značajan korak napred u mehanizaciji, delimičnoj automatizaciji tehnologije i ujednačavanju kvaliteta ovog sira. Može se čak reći da je uvođenjem ovog uređaja proizvodnja kačkavalja (zaključno s oblikovanjem), dostigla najveći stepen mehanizacije i automatizacije od svih tvrdih sireva koji se proizvode u našoj

zemlji. Nesumnjivo da će to biti novi podstrek za proizvodnju ovog sira. Međutim, bilo bi neopravdano smatrati da su uvođenjem ove mašine svi problemi proizvodnje kačkavalja rešeni. Novi uređaj vrši operaciju drugog dela proizvodnje ovog sira, tako da i dalje ostaju problemi automatizacije prvog dela proizvodnje i njegove sinhronizacije s radom mašine koja obavlja drugi deo proizvodnje. Naravno da se tu uključuju i pitanja pasterizacije mleka i primene čistih kultura, o kojima je napred bilo reči.

U cilju rešavanja dela mehanizacije i primene delimične automatizacije prvog dela proizvodnje kačkavalja, u odeljenju za tehnologiju mleka Poljoprivrednog fakulteta u Zemunu, izvedena je serija oglada. Ovim ogledima bio je cilj da se ustanovi da li se zrenje grude može zameniti zrenjem sirnog zrna u sirarskoj kadi prilikom dogrevanja i sušenja zrna. Ako je to moguće, ne bi bilo problema oko automatizacije prvog dela proizvodnje i verovatno je da bi se postigao određeni stepen sinhronizacije s drugim delom. Ovim ogledima je ustanovljeno da je obradom sirnog zrna u kotlu moguće postići kiselost koja odgovara kiselosti zrele grude. Procenat vode u zrnu se kretao u granicama karakterističnim za grudu. Šta više, ovim načinom se postiže ušteda u vremenu koja iznosi čak i 1 čas. Zrna su se u toku termičke obrade dobro međusobno spajala i obrazovala homogenu masu, koja se dobro rastezala ali je bila nešto mekša nego što je uobičajeno za »parenu« sirnu masu kod proizvodnje kačkavalja. Prelaz masti u vodu u kojoj je vršena termička obrada je bio u granicama karakterističnim za uobičajeni način proizvodnje. Međutim, problem se javio posle kalupljenja, jer je već posle nekoliko minuta od formiranja sira nastupilo izdvajanje bele tečnosti iz sira koja se sastojala iz vode, masti i manjim delom rastvorljivih belančevina (laktoza i pepeo nisu određivani). Usled toga se dobijao sir s manjim sadržajem masti i vode koji je imao čvršću i grublju konzistenciju. Razlozi za ovakvo ponašanje leže u tome što zrna sadrže veću količinu slobodne vode koja je neravnomerno raspoređena. Pod dejstvom sineretičkih pojava u toploj masi dolazi do istiskivanja ove tečnosti. Ovo govori o tome, da treba učiniti nove napore radi rešenja ovog problema i, s tim u vezi, dalje automatizacije i skraćenja proizvodnje kačkavalja.

Kada govorimo o kačkavalju i njegovim osobinama, treba istaći da dobro podnosi duže skladištenje i što je posebno značajno da se može držati na temperaturama ispod 0°C. Naime, ogledi u kojima je sveži i zreli kačkavalj skladišten na temperaturama od -5 i -15°C su pokazali da ovako niske temperature ne pokazuju negativan uticaj na kasniji tok zrenja svežeg niti na osobine zrelog sira. Šta više, pokazalo se da prethodno skladištenje svežeg (posoljenog) kačkavalja na temperaturama od -5 i -15°C dovodi do bržeg zrenja u poređenju s kontrolnim sirevima, da ima za posledicu bolju konzistenciju testa, a da pravac zrenja nije znatno izmenjen.

Ovakvo ponašanje kačkavalja na temperaturama koje većina drugih sireva ne podnosi su posledica tehnologije kačkavalja koja uslovljava posebne osobine testa. Pre svega, testo kačkavalja ima listastu strukturu bez okaca. U njemu nema koncentrisane vode u pojedinim šupljinama, što znači da je voda ravnomerno raspoređena u testu. Najveći deo nerastvorljivih belančevina sira nalazi se u obliku tzv. monokalciumparakazeinata koji je u većoj meri nabubreo nego ostali parakazeinati. Ovo pokazuje da znatan deo vode otpada na vezanu vodu koja se drugačije ponaša na temperaturama ispod nule od slobodne vode. Navedeni elementi ne pogoduju stvaranju krupnih kristala leda i ne omogućavaju

njihovo razorno delovanje na belančevinastu stromu sira, koja ima jače izražene plastične osobine zbog većeg sadržaja monokalciumparakazeinata.

U ovom izlaganju buhvatili smo neka pitanja iz problematike kačkavalja. Izostavljena su neka značajna kao što su ona koja se odnose na zrenje sireva, upotrebu kačkavalja u izradi drugih proizvoda, i sl. Međutim, ako ono uspe da skrene pažnju drugih istraživača i praktičara i pobudi njihov interes za rešavanje pomenute i druge problematike ovog sira, onda smatramo da ovi radovi nisu bili napisani samo za ovu priliku.

LITERATURA

1. J. Đorđević: The Dynamics of Monocalciumparacaseinate during the Making and Ripening of Cachkaval Cheese. XVI Int. Dairy Congress Copenhagen 1962;
2. J. Đorđević: Promene belančevina u toku zrenja sira kačkavalja. Doktorska disertacija 1960;
3. A. T. Girginov: Proučavanja vrhu mlečnokislata mikroflora v kačkavala;
4. A. T. Girginov: Mikrobiologija — Mljako i mlečni produkti, Sofija 1959.
5. O. Pejić, J. Đorđević, R. Stefanović: Kvalitativne promene rastvorljivog azota u toku zrenja kačkavalja prethodno skladištenog na niskim temperaturama. Zbornik radova Poljoprivrednog fakulteta Beograd;
7. O. Pejić, J. Đorđević, R. Stefanović: Kvalitativne promene u sadržaju vlage i rastvorljivog azota u toku zrenja kačkavalja prethodno skladištenog na niskim temperaturama. Hrana i ishrana, Beograd;
8. O. Pejić, J. Đorđević, R. Stefanović: Reološke osobine svežeg i zrelog kačkavalja skladištenog na niskim temperaturama. Arhiv za poljoprivredu nauke, Beograd;
9. R. Stefanović, J. Đorđević: Uticaj smrzavanja grude na termičku obradu i zrenje sira kačkavalja. Zbornik radova. Poljoprivredni fakultet, Beograd;
10. R. Stefanović: Uticaj stepena kiselosti i temperature parenja na neke hemijske i fizičke osobine sirne grude u izradi kačkavalja. Doktorska disertacija 1961;
11. M. Šutić: Odnos i uloga pojedinih mikroorganizama u toku zrenja kačkavalja, Doktorska disertacija 1966.

IZUČAVANJE STANDARDIZACIJE TRAVNIČKOG SIRA U OKVIRU PROBLEMA STANDARDIZACIJE SIREVA UOPŠTE *

Natalija DOZET i Marko STANIŠIĆ
Poljoprivredni fakultet, Sarajevo

Nedovoljno obrađeno, a djelomično zapostavljeno područje je izučavanje standardizacije naših sireva. Promjene u načinu proizvodnje sireva, nagli porast industrijske i kooperativne proizvodnje, doprinjeće boljim metodama rada u sirarstvu koje mogu obezbijediti robu standardnog kvaliteta. Proizvođač, koji proizvede sir istog kvaliteta kod svake isporuke, može dobro da plasira sir na tržištu.

Mnogobrojni sirevi koji se danas proizvode u svijetu i kod nas imaju osnovnu tehnologiju s veoma starim porijeklom, koja je poslužila za stvaranje mnogobrojnih varijacija u savremenoj proizvodnji sira. Razvojem sirarske tehnologije, naročito upotrebom industrijskog sirila, startera, proučavanjem mik-

* Referat sa Savjetovanja »Problemi tehnologije i ekonomike proizvodnje sireva u SFRJ« održanog 22. i 23. oktobra 1970. u Sarajevu.