

**Napici** — Sirutka ima široku primjenu kod proizvodnje bezalkoholnih, alkoholnih i gaziranih napitaka. Proizvodi su poznati pod raznim nazivima: sirutkin punč, galaktonsko vino, Harma, Hallarenda, Lactrone, Germola, Caramolka, Rivella, Milone, umjetno pivo, sirutkin šerbet i dr.

Proizvode se u pravilu nakon bistrenja sirutke, tj. nakon izdvajanja bjelančevina. Često sadržava razne dodatke: šećer, sok od rajčice, sokove od grožđa i voća, boje, vitamine, aromatske dodatke, stabilizatore i dr. Neka su od njih gazirana dodatkom ugljičnog dioksida, ili ovaj nastaje u bocama ili limenkama prigodom vrenja.

**Mlječna kiselina, alkohol i ocet** — Tehničku mlječnu kiselinu 22 i 44%-tnu proizvodi i jedna naša tvornica, upotrebljavajući sirutku kao sirovinu.

Fermentacijom laktoze s pomoću kvasaca može se proizvoditi etilni alkohol s randmanom do 85% u odnosu na teoretski maksimum.

Proizvodnja octa odvija se u pravilu preko alkohola, ali se mlječno-kisela sirutka ili mlječna kiselina također upotrebljavaju u domaćinstvu i industriji za kiseljenje krastavaca, paprike i dr.

**Bjelančevinama biološki obogaćeni produkti za stočnu hranu** sačinjavaju zasebnu grupu produkata fermentacije sirutke. Postupci za proizvodnju baziraju uglavnom na uzgoju bakterija ili kvasaca ili obih na sirutki kao supstratu, sa svrhom da se sirutka obogati bjelančevinama biomase, a osiromaši na ugljikohidratima (laktoza). Mikroorganizmi, uzgojeni na sirutki, izdvajaju se iz matične tekućine centrifugiranjem ili filtracijom ili se matična tekućina zajedno s mikroorganizmima — termoliziranim ili ne — pohranjuje stoci, ili evaporira ili suši. Najpoznatiji proizvod ovog tipa je krmni kvasac, ali se u novije vrijeme proizvode i drugi.

**Dobivanje vitamina** bazira na spoznaji da se uzgojem nekih bakterija, kvasaca i plijesni na sirutki, ova može obogatiti vitaminima. Dobiveni proizvodi mogu poslužiti za ljudsku i stočnu hranu.

Sirutka se tehnički iskorištava za dobivanje riboflavina (vit. B<sub>2</sub>), a razrađen je i tehnološki postupak za obogaćivanje sirutke vitaminom B<sub>12</sub> (cijankobalamin).

Na osnovu ovog sumarnog pregleda mogućnosti iskorištenja sirutke nameće se zaključak da sirutku treba tretirati kao vrijedan nusproizvod prerade mlijeka, a ne kao otpadni proizvod preradbenih mljekara.

**Nikolaj V. Vlčev, Sofia**

Direkcija za mlečnu promišlenost

## TEHNOLOGIJA I PROIZVODNJA MASLACA U NARODNOJ REPUBLICI BUGARSKOJ\*

Maslac zauzima naročito mjesto među proizvodima životinjskog porijekla koji se iskorištavaju kao ljudska hrana.

Dobar okus, visoka kalorična vrijednost, bogatstvo raznim masnim kiselinama i vitaminima, te velika probavljivost razlozi su da je maslac nezamjenljivi prehrambeni produkt.

\* Referat održan na V seminaru za mljekarsku industriju pri Prehrambeno-tehnološkom institutu u Zagrebu (preveo M. Markeš)

Proizvodnja maslaca u našoj zemlji poznata je od drevnih vremena. U raznim rajonima zemlje seoska su domaćinstva već u 16 i 17 vijeku proizvođila maslac, koji se je prodavao u Carigrad, Jedrene i druge velike centre Otomanskog imperija. Maslac se je proizvodio u domaćim drvenim bućkalicama od kuhanog mlijeka potkvašenog s kiselim.

Do drugog svjetskog rata, u općem nazadovanju mljekarske industrije, najviše je nazadovalo maslarstvo. Poslije rata razlikuju se dva razvojna perioda:

a) u prvom periodu od 1952. do 1955. bilo je izgrađeno oko 103 mljekarskih pogona koji su proizvođili maslac, snabdjevenih jednom do dvije drvene bućkalice, sa sabirnim rajonom koji je obuhvaćao 15—20 sela;

b) u drugom periodu, poslije god. 1958, otpočela je opća rekonstrukcija mljekarske industrije i ubrzana gradnja novih mljekara s potrebnom opremom za preradu.

Porast potreba radnika i povećanje proizvodnje mlijeka izazvali su i usporedno povećanje proizvodnje maslaca. Dok je 1939. proizvedeno ukupno 694 tona maslaca, u 1959. proizvodnja je iznosila 8 400 tona, a god. 1965. 12 000 tona. U usporedbi s prvim godinama, perspektivno 1939, opća proizvodnja maslaca u zemlji je porasla za 173%.

Takav porast proizvodnje omogućio je ne samo da se podmire potrebe potrošača u zemlji, nego i da se znatne količine odvoje za izvoz, koji je rastao po godinama. Tako je npr. u razdoblju od 1961. do zaključno 1966. izvoz — u procentima od ukupne proizvodnje — bio slijedeći:

1961. — 16,2%

1962. — 16,3%

1964. — 14,7%

1965. — 28,1%

1966. — 24,7%

Općenito se može zaključiti da je količina izvezenog maslaca posljednjih godina — u usporedbi s izvozom god. 1961. — povećana za 1,5 puta.

Naš je maslac već poznat u nizu zemalja, među kojima su Engleska, Zap. Njemačka, Italija, Ist. Njemačka, zemlje srednjeg istoka i dr. Da bi se dostigao takav stupanj razvoja bilo je potrebno savladati mnoge poteškoće s mnogo napora.

Poznato je da na kvalitet maslaca — kao i na kvalitet svih mlječnih proizvoda — veliki uticaj ima upotrebljena sirovina. Njen se uticaj odražava kako na sastav mlječne masti, tako i na okus i trajnost maslaca.

Do god. 1960. kao osnovna sirovina za proizvodnju maslaca u našoj zemlji upotrebljavano je vrhnje, proizvedeno u kooperativnim i državnim gospodarstvima. Proizvedeno vrhnje se je pasteriziralo u separatorskim punktovima na gospodarstvima, nakon čega se je prevozilo na daljnju preradu u maslarska poduzeća jedan do dva puta tjedno.

Kvaliteta vrhnja je bila kontrolirana po opće prihvaćenim metodama: sadržina masti, kiselost i dr., za što je bio izrađen i poseban standard.

Praksa je pokazala da takova organizacija otkupa sirovine ima niz nedostataka, od kojih su najvažniji: nedovoljna trajnost, nepodesna ambalaža i velika bakterijska zagađenost. Proizvedeni maslac je bio karakteriziran lošim okusom, nikakvom trajnošću i prisustvom velikog broja bakterija.

Zbog svih ovih i niza drugih nedostataka, prešlo se je na svakodnevno sabiranje vrhnja, koje se je pasteriziralo u mljekarama. Proizvedeni maslac je imao prilično dobar okus, ali mu je trajnost još bila daleko od poželjne. Razlog tome su bili loši sanitarni higijenski uvjeti kod kojih se je vrhnje proizvodilo u gospodarstvima.

Sve je to uvjetovalo da se je prešlo na sadanju etapu u organizaciji, tj. na proizvodnju vrhnja u samim poduzećima koja proizvode maslac. U ovom času se oko 75—80% svega maslaca proizvodi od vrhnja dobivenog obiranjem mlijeka u mljekarama koje proizvode maslac. Kvaliteta mlijeka i vrhnja, koje se sada prerađuje u mljekarama, najstrože se kontrolira kemijski i bakteriološki. Saglasno toj kontroli mlijeko ne smije imati kiselost višu od 21° T (8,4° SH), treba da ima normalnu sadržinu masti i da bude čisto, a vrhnje ne smije imati kiselost višu od 19° T (7,6° SH) za prvu kvalitetu i 22° T (8,8° SH) za drugu kvalitetu.

Usporedo s uvođenjem spomenutih mjera za poboljšanje kvalitete sirovine, razgrađuje se i pitanje perspektivne strukture proizvodnje maslaca u zemlji. U usporedbi s god. 1959., god. 1965. smanjen je broj poduzeća koja proizvode maslac za 50%, a prosječna godišnja proizvodnja maslaca po poduzeću porasla je za oko tri puta, kako je to vidljivo iz slijedeće tablice:

Godina	Broj poduzeća	Prosječna godišnja proizvodnja za jedno poduzeće — u tonama
1959.	103	81.6
1966.	59	202.6
1967.	50	238.0
1970.	40	348.0
1975.	33	478.7

Vidljivo je, da je osnovna tendencija, kako našeg dosadašnjeg rada, tako i budućeg razvoja proizvodnje maslaca kod nas, maksimalna koncentracija. U tom pogledu mi idemo putem najnaprednijih zemalja svijeta.

Za sada se kod nas maslac proizvodi po diskontinuiranom postupku, uglavnom u metalnim bučalicama, koje imaju zapreminu 4 000 i 2 000 litara. Imamo i jedan aparat za kontinuirano tučenje od firme Simon Frères, Francuska. U narednim godinama će se uvesti još dva takova aparata.

Naša je politika u odnosu na tehnički nivo proizvodnje maslaca, da se usporedo s okrupnjivanjem povećavaju i kapaciteti strojeva. O pitanju, koji metod proizvodnje treba biti osnovni u našoj proizvodnji — diskontinuirani ili kontinuirani, tj. sistem dra Fritza — još nemamo formirano jedinstveno stanoviše. Zasad ispitujemo zahtjeve kupaca i uticaj raznih sistema na kvalitetu maslaca.

U našoj se zemlji maslac proizvodi od kiselog vrhnja. Tehnološki proces proizvodnje sastoji se u slijedećem:

Vrhnje koje služi za proizvodnju maslaca treba sadržavati 25—28% masti. Potrebno je spomenuti, da se je do god. 1960. u maslac prerađivalo vrhnje s višim procentom masti — 30—35. Posljedica tako visoke sadržine masti u vrhnju bile su izraženi uljnati okus i neizražena aroma maslaca, te veliki gubici masti u stepci. Ovi su nedostaci u znatnoj mjeri otklonjeni prelaskom na nižu sadržinu masti u vrhnju.

Vrhnje se pasterizira ljeti na 90—92° C, a zimi na 95—97° C. Karakteristično je da se zimi, osim povišene temperature pasterizacije, primjenjuje i tzv.

zračenje vrhnja, koje se, još toplo, pušta po otvorenim serpentinama hladionika, koji ima vrlo veliku površinu. Pritom je isparivanje veliko, a time se u znatnoj mjeri odstranjuje okus po krmi, koji znatno pogoršava kvalitetu zimskog maslaca.

U Evropi se primjenjuju 2 načina hlađenja poslije pasterizacije. Na 18° C za biokemijsko zrenje i nakon toga na 8° C za fizikalno zrenje, te drugi način — na 6° C sa svrhom da se postigne više centara za kristalizaciju mlječne masti, nakon toga na 18° C i na kraju na 14° C za zrenje. To je tzv. švedski sistem. Kod nas se primjenjuje prvi način bez ikakvih bitnih promjena koje bi zavisile o sezoni. Jedina je razlika u tome, što se ljeti vrhnje hladi na niže temperature (17—18° C), nego zimi (19—21° C). Švedski sistem (6—18—14° C) nije kod nas primjenjiv, jer je način ishrane muzara specifičan i jodni broj rijetko pada ispod 34, iako je to potrebno.

Konzistencija zimskog maslaca se poboljšava pranjem zrna maslaca vodom temperature 2—4° C. Nakon hlađenja do potrebne temperature vrhnje se cijepi čistim kulturama, koje su prethodno aktivizirane u laboratoriju mljekare. Kulture se daje 5—7% zavisno o godišnjoj dobi. Ljeti se upotrebljava manje kulture, nego zimi. Kod nas su ispitivane čiste kulture iz Istočne Njemačke (Friedel), Zap. Njemačke (Probat), Češke i dr. Najpogodnijom se je pokazala danska kultura iz laboratorija Hansen. Ova daje najbolje izražen poželjni okus, miris i kvalitetu proizvedenog maslaca, te ima najstabilniju asocijaciju u našim uslovima.

Sastoji se od: Str. lactis, Str. cremoris, Str. citrovorus i Str. paracitrovorus.

Od časa kad vrhnje u zrijačima ima potrebnu temperaturu zrenja, i cijepljeno je, počinje biokemijska faza zrenja. Ova završava obično nakon pet do šest sati, kad kiselost vrhnja poraste na 42—44° T (16,8—17,6° SH), zavisno o sadržini masti u njemu. Nakon što je dostignuta potrebna kiselost, vrhnje se hladi za fizikalno zrenje do 6—8° C. Ova temperatura također zavisi o godišnjoj dobi, tj. ljeti je niža, a zimi viša. Fizikalno zrenje traje 8 do 10 sati. Na kraju te faze zrenja vrhnje treba imati kiselost 60—65° T (24—26° SH) ili pH 4,7—4,8.

Slijedi tučenje vrhnja. Količina kojom treba da se puni bučkalica od 4 000 ili 2 000 l zavisi od masnoće vrhnja. To se određuje po slijedećoj formuli:

$$K = \frac{1000}{M}$$

gdje: K = procenat od zapremine bučkalice, M = masnoća vrhnja u %.

Obično se 4 000 litarske bučkalice pune s 40 000 masnih jedinica, a 2 000 litarske s 20 000 masnih jedinica. Normalno tučenje traje 45 do 60 minuta. Nastoji se dobiti zrna promjera 3—4 mm. Na taj način maslac dobiva izraženu aromu, a gubici masti u stepci su beznačajni (0,1—0,3%).

Poznato je da se kod pranja maslaca primjenjuju tri sistema: neprani maslac proizvodi se u Danskoj, napola isprani u Švedskoj i nekim drugim zemljama, te potpuno isprani. Kod nas se pranje vrši s dvije vode, ali je cilj da se to smanjuje radi povećanja arome i randmana. Smanjivanju pranja se pristupa pažljivo, jer to treba kombinirati s vrlo pažljivim gnječenjem maslaca. Ljeti se pranje vrši hladnijom vodom (2—3° C), a zimi toplijom (4—6° C). Na taj način dobivamo maslac normalne tvrdoće za gnječenje.

Slijedeći momenat tehnološkog procesa je gnječenje, kojemu se obraća vrlo ozbiljna pažnja. O njemu zavisi pravilna i dobra raspodjela vode, i odatle

dobra konzistencija i trajnost maslaca. Kod raznih tipova bučkalica imamo različite režime gnječenja, date u instrukcijama. Kod 4 000 litarskih bučkalica tipa Kifhåuserhütte pravilna raspodjela vode se postiže kod 9 okretaja, a u 2 000 litarskim tipa Silkeborg kod 20 okretaja. S tim režimima osigurava se sadržina vode tačno 16%. Gnječenje traje tako dugo dok se ne osuše stijenke bučkalice i dok se maslac ne počne malo lijepiti. Proces obično traje oko 30—40 minuta. Završetak gnječenja se još tačno određuje s pomoću indikator-papirića (obrađenih s bromfenolblau).

Gotov maslac odlazi na pakovanje i ekspediciju. Imamo nekoliko načina pakovanja:

a) sitno pakovanje od 125 i 250 grama, predviđeno uglavnom za domaće tržište;

b) sitno pakovanje u kaširane aluminijske folije s istom težinom;

c) pakovanje po 25 kg u kartonske kutije, koje su namijenjene kako za domaće tržište i dulje skladištenje, tako i za izvoz.

Tako pripremljeni maslac u mljekarama transportira se kolicima-plat-formama u skladišta za privremeno čuvanje. Između raznih poduzeća u zemlji i do stalnih baza-hladnjača maslac se transportira uglavnom s pomoću čistih i dezinficiranih zatvorenih vozila. Sada je nabavljeno nekoliko rashladnih vozila za prijevoz maslaca od proizvodnih poduzeća do baza-hladnjača.

Maslac se skladišti kod  $-18$  do  $-22^{\circ}$  C.

**H. Savadinović i Eva Gal**

Centralna mlekara, Novi Sad

## **POBOLJŠANJE MASLACA IZ KISELE PAVLAKE\***

### UVOD

Privredna reforma je pred proizvođače maslaca postavila u veoma oštroj formi dva zahteva: neodložno poboljšanje kvaliteta i trajnost maslaca. Zastoj u prodaji maslaca manje je pogodilo one koji su mogli ponuditi kvalitetnu robu. Rad na poboljšanju kvaliteta maslaca počeo je u novosadskoj Centralnoj mlekari već davno pre privredne reforme, ali je morao biti ubrzan i u kratkom roku okončan posle reforme.

Kako poboljšati kvalitet, na ovo pitanje dobili smo odgovore ustanovljavajući greške u našoj proizvodnji, sravnjenjem zajedničkih rezultata dosadašnjih istraživanja i sopstvenim eksperimentima.

### METODE ISPITIVANJA

Kiselost pavlake i maje određivali smo titracijom (po Soxhlet-Henkelu). Masnoću pavlake i mlaćenice acidobutirometrijskom metodom (Gerberov postupak), kiselost maslaca titracijom u stepenima Ketštorfera, a količinu vlage u maslacu brzom metodom sušenja. Raspored vlage ispitivali smo u stvrdnutom ohlađenom maslacu vršeći nožem pritisak na površinu maslaca. U toku ispitivanja bilo je potrebno utvrditi broj obrtaja bučkalica u fazi bućkanja i gnječenja. Rezultate smo dobili iz proseka 5—6 merenja zapornim satom.

\* Referat održan na V seminaru za mljekarsku industriju pri Prehrambeno-tehnološkom institutu u Zagrebu.