

## RAZVOJ TEHNOLOGIJE MASLACA\*

Silvija MILETIĆ

Poljoprivredni fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Tehnologija maslaca bitno se sastoji iz dva niza zahvata koji se označavaju kao proizvodnja vrhnja i prerada vrhnja u maslac.

Razvoj tehnologije maslaca karakterizira nekoliko revolucionarnih otkrića i neprekidno nastojanje da se poboljšaju uvjeti proizvodnje smanjenjem troškova i usavršavanjem procesa kao i neprekidno nastojanje da se poboljša i ujednači kvaliteta proizvoda.

Značajne promjene u proizvodnji vrhnja izazvalo je otkriće separatora (LEFELD — 1874), upotreba maslarskih kultura (STORCH — 1888) i primjena pasterizacije (STORCH — 1890, LUNDE — 1890/91). Poboljšanje kvalitete vrhnja, a time i poboljšanje kvalitete maslaca postiže se modifikacijama postupka pasterizacije i izdvajanjem hlapivih sastojaka iz mlijeka (uperizacija te sterilizacija uređajima PAASCH i LARSEN te LAGHUILHARE) ili vrhnja (uređajima »Vacreator«, »Carovac«, »Vacumator«, »Paradisk«) te modifikacijama biološkog i fizikalnog zrenja vrhnja.

U nizu postupaka kojima se vrhnje pretvara u maslac značajnu prekretnicu predstavlja pronalazak uređaja za kontinuiranu proizvodnju maslaca. Princip kontinuirane proizvodnje maslaca zamislio je de LAVAL još 1889., ali je pokusni rad s takvim uređajima započeo tek 1937. (New Way) odnosno 1939. (SENN, FRITZ).

Usavršavanje klasičnog, diskontinuiranog postupka proizvodnje maslaca sastojalo se u zamjeni drva, tradicionalnog materijala za izgradnju bučkalica, čelikom koji ne rđa, promjeni oblika bučkalice i modifikacijama postupka gnječenja maslaca.

Temelje skladištenja maslaca u zaleđenom obliku predstavljaju usavršavanje tehnološkog procesa u cilju poboljšanja kvalitete i sposobnosti očuvanja kvalitete maslaca te usavršavanje kako tehnike zaleđivanja tako i tehnike zagrijavanja zaleđenog maslaca.

Skladištenje zaleđenog vrhnja trebalo bi poslužiti kao regulator konzistencije maslaca, jer omogućava bućkanje smjese vrhnja proizvedenog u različita godišnja doba.

Česte krize na tržištu maslaca oko sredine dvadesetog stoljeća nameću potrebu proizvodnje mlječne masti za dugotrajno skladištenje. Ta se mlječna mast poslije skladištenja koristi bilo za direktnu potrošnju, bilo za proizvodnju maslaca u prahu, vrhnja u prahu, sterilnog maslaca ili nekih drugih proizvoda.

Na tržištu mlijeka i mlječnih proizvoda pojavljuje se i sve veći broj novih proizvoda koji sadrže maslac modificiran različitim fizikalnim ili drugim postupcima.

\* Referat održan na XI Seminaru za mljekarsku industriju — Zagreb, 6.—8. II 1973.

Navedene faze razvoja tehnologije maslaca općenito su poznate. Međutim, možda bi ipak bio zanimljiv osvrt na neka najnovija saznanja i iskustva s tog područja.

Kontinuirana proizvodnja maslaca znatno se proširila u zemljama Evrope (naročito u SSSR) i Sjeverne Amerike oko godine 1960., a ipak su izvještaji DOLBY-a o uvođenju kontinuirane proizvodnje maslaca u Novom Zelandu i JEBSON-a o ekonomičnosti tog postupka objavljeni još i 1970. Rezultati tih istraživanja ukazuju na činjenicu da je kontinuirana proizvodnja maslaca ekonomski opravdana tek kad godišnja proizvodnja maslaca u nekom poduzeću prelazi 3.000 tona. Tim se postupkom postižu sve veće uštede što je godišnja proizvodnja maslaca veća. U uvjetima istraživanja proizvodi se isključivo soljen maslac pa je u pokusnom razdoblju trebalo pronaći rješenja za preciznu kontrolu količina vode i soli u maslacu, smanjiti gubitke mlječne masti, postići jednoličnu boju maslaca i riješiti problem opremanja maslaca nešto izmijenjene konzistencije (mekaniji) u voluminozne recipijente.

PIRAUX (1970) proučava od 1964. do 1968. mogućnost skladištenja zamrznutog vrhnja u Belgiji i dolazi do zaključka da je taj zahvat preskup zbog velike težine i volumena vrhnja.

JAMOTTE (1970) upotrebljava separator s automatskim uređajem za čišćenje bubnja za popravljavanje kvalitete vrhnja koje se u Belgiji sabire dva ili tri puta tjedno. Separator koncentrira vrhnje, koje se katkada razrijedi vodom. Kontinuirani postupak koncentracije vrhnja omogućuje izdvajanje težih sastojaka iz vrhnja, a ne predstavlja opasnost za mlječnu mast, jer ne uvjetuje oksidaciju, destabilizaciju ili lipolizu. Međutim, tim se postupkom ne mogu iz vrhnja posve ukloniti izvori nepoželjnih okusa i mirisa niti onda kad se vrhnje prije koncentracije razrijedilo vodom.

Alnarp (8-19-16) metodu za poboljšanje konzistencije maslaca, koju su 1937. predložili SAMUELSON i PETTE ponovno proučavaju u Australiji i Novom Zelandu. DOLBY (1954, 1959) i DIXON (1969, 1970) modificiraju tu metodu. Međutim, DIXON (1970) na temelju rezultata pokusa hlađenja vrhnja modificiranom Alnarp-metodom (modifikacija je trebala osigurati semi-kontinuiran tok postupka) zaključuje da su povoljniji rezultati hlađenja originalnom metodom. Trajanje prethodnog hlađenja vjerojatno bitno utječe na varijacije kristalizacije mlječne masti, a time i na konzistenciju maslaca.

KOENEN (1971) naglašava da je izrada »Mikrofix« nastavka 1956. godine jedan od najvažnijih uspjeha usavršavanja uređaja u maslarstvu. »Mikrofix« uređaj (homogenizator za maslac) se najprije koristio za obradu maslaca poslije skladištenja kako bi se izbjegle moguće greške strukture prije opremanja maslaca za tržište. Uređaj se sada koristi za obradu Fritz- i Alfa-maslaca poslije skladištenja čime se bitno popravljaju sposobnost očuvanja njihove kvalitete, a i za obradu drugih tipova maslaca.

Općenito se može tvrditi da se metode proizvodnje maslaca neprekidno mijenjaju i usavršavaju, ali da se sâm maslac gotovo i ne mijenja pa se i danas bitno razlikuje maslac proizveden iz kiselog i maslac proizveden iz slatkog vrhnja. Kontinuirana proizvodnja maslaca predstavlja vrlo privlačno područje istraživanja. Međutim, iako se broj patentiranih kontinuiranih postupaka neprestano povećava, u praksi su se zadržali samo neki.

Novi proizvodi s većom količinom mlječne masti, što se pojavljuju na tržištu, posljedica su već spomenutih kriznih situacija na svjetskom tržištu maslaca. Nepotpuni podaci za 1972. godinu pokazuju da su zalihe maslaca samo na zajedničkom evropskom tržištu 330.000 umjesto potrebnih 180.000 tona.

Iz maslaca se danas može proizvoditi pasterizirani i sterilizirani maslac.

Pasterizirani maslac na primjer, proizvode u Švicarskoj od 1965. godine iz maslaca proizvedenog iz sirovog vrhnja ili vrhnja dobivenog obiranjem sirutke, starog 3—4 dana postupkom koji uključuje topljenje maslaca, filtriranje, standardizaciju i pasterizaciju te ponovno emulgiranje seruma u maslac i ponovno granuliranje mlječne masti hlađenjem. Karakteristike su pasteriziranog maslaca da sadrži manje od 100 bakterija u gramu i da se u uvjetima sobne temperature (20°C) može držati više od tri tjedna.

Sterilizirani maslac proizvode, na primjer, u Kanadi topljenjem maslaca iz slatkog vrhnja sa 16% vode i 2% soli. Tom se masom, pod vakuumom ili u struji inertnog plina, pune metalne kutije, koje se zatim 10 minuta griju (77—82°C) pa ohlade na 38°C i energično mučkaju, da bi se temeljito izmiješala dva sloja u kutiji za hlađenja u sredini temperature —5°C i da bi se ponovno uspostavila emulzija. Sterilizirani se maslac može proizvoditi i iz koncentriranog vrhnja.

Konzistencija steriliziranog maslaca bitno se razlikuje od one normalnog i često je pjeskovita uslijed pojave čestica krute masti.

Maslac ili vrhnje u prahu su proizvodi kojima se povećala trajnost eliminiranjem vode tako da maksimalno sadrže svega 5% nemasnih tvari. Ti proizvodi su sličniji pasti nego prahu, ali se s vodom miješaju poput praha. Na sobnoj se temperaturi mogu čuvati 3—8 mjeseci.

Maslacu ili vrhnju dodaju se u određenom omjeru mlijeko u prahu i koncentrirano mlijeko, podesi pH i suha tvar, a nekada se dodaje i određeni dio vode. Zatim se pripremljena masa homogenizira i najzad suši metodom raspršivanja.

Maslac i vrhnje u prahu se koriste u prehrambenoj industriji za proizvodnju tijesta i gotovih jela te u industriji sladoleda.

Ulje maslaca ili dehidrirana mast maslaca predstavlja pročišćeni oblik mlječne masti, koji sadrži najmanje 99,6% masti i najviše 0,2% vode. Dehidrirana se mast maslaca proizvodi direktno iz vrhnja ili iz maslaca. Maslac se otopi (80°C), dekantira (3 do 4 sata na 60—80°C) i zatim izdvoji serum i pjena, pa se masa dva puta centrifugira da bi se količina masti povećala najprije do 95%, a zatim do 98 ili 99%. Između dva centrifugiranja može se uključiti djelomično pranje mlječne masti. Kako rezultat centrifugiranja bitno ovisi o uvjetima temperature zbog otapanja vode u masnoj fazi, važno je da temperatura prilikom drugog centrifugiranja ne prelazi 50°C. Zatim se iz masti izdvaja preostala voda isparavanjem u isparivaču pod djelomičnim podtlakom da bi njena količina pala na 0,1 ili najviše 0,2% pa se dehidrirana mast ohladi najprije do 30°C, a onda i do 4°C. Dehidrirana se mast maslaca za tržište oprema u polietilenske vreće i drvene škrinje težine 25 do 200 kg.

Dehidrirana mast maslaca sadrži vrlo malo fosfolipida pa ne poprima smeđu boju niti se pjenu prilikom prženja. U uvjetima temperature 10°C izdrži 3 mjeseca do godine dana, a uz 0°C jednu do dvije godine. Tom se proizvodu mogu dodavati antioksidansi (galati).

Iz vrhnja se dehidrirana mast proizvodi na sličan način. Vrhnje se najprije pasteurizira (77°C) da bi se inaktivirale lipaze, hladi (13—16°C) i separatorom pročištačem koncentrira (70—75% masti), zatim se emulzija poremeti specijalnom crpkom i takvo vrhnje ponovno koncentrira u drugom separatoru. Pročišćena se mlječna mast zagrijava, oslobodi vode u vakuumu i ohladi.

Dehidrirana mlječna mast svojim izgledom ne podsjeća na maslac, a upotrebljava se za rekonstituiranje konzumnog mlijeka, vrhnja, maslaca ili kao sirovina za frakcioniranje.

HOFMANN (1966) postavlja interesantno pitanje ekonomske opravdanosti korištenja dehidrirane mlječne masti kao sirovine za rekonstituiranje maslaca u Švicarskoj u uvjetima u kojima cijene maslaca na svjetskom tržištu nisu više od cijena dehidriranog proizvoda.

Postepeno hlađenje dehidrirane, tekuće masti maslaca uvjetuje frakcioniranu kristalizaciju, a filtriranjem se mogu odvojiti frakcije što su se skrutile na određenoj temperaturi. Izdvajanje sastojaka mlječne masti različitog tališta postiže se tako bez ikakve kemijske obrade.

Pojedine se frakcije kristalizacije mlječne masti koriste za proizvodnju mlijeka u prahu i maslaca s povećanom količinom linolenske kiseline potrebnih u ishrani nekih vrsta bolesnika, a mogu se dodavati i vrhnju, ako treba korigirati konzistenciju maslaca u pojedina godišnja doba.

Tučeni («whipped») i «aerosol» maslac, čija je proizvodnja započela u SAD karakterizira poželjna mazivost. Prvi sadrži oko 50% zraka (inertnog plina), a drugi još i aditiv (na bazi tapioke) te 30% vode.

I u drugim se zemljama maslac koristi za proizvodnju lako mazivih, aromatiziranih proizvoda, kojima se osim čokolade, vanilije ili drugih aromatskih tvari dodaju stabilizatori (alginati, želatina), šećer i znatna količina vode. Tim se proizvodima povećava volumen i poboljšava mazivost utiskivanjem zraka (tučenjem).

Savremeni razvoj tehnologije maslaca postavlja i niz problema vrlo širokog raspona, koje valja riješiti. Neka se rješenja moraju tražiti na vrlo uskim područjima nauke, ali se pitanje kvalitete sirovine i dalje mora smatrati bitnim, jer ga nisu uspjele riješiti čak ni zemlje u mljekarskom smislu, napredne, iako su metode davno i dobro poznate.

#### Literatura

- ... Politique laitière (1972), *Le Lait* T LI (519—520), 719—722  
ASHTON T. R. (1971): *J. Society of Dairy Technology* 24 (4) 167—177.  
DOLBY R. M. (1970): XVIII Int. Dairy Congr. Vol. 1. E, A. 4. 2., 218.  
DIXON B. D. (1970): *Ibid.* 205.  
FISKER A. N. et al. (1970): *Beretn. St. Forsøgsmejeri* 182 prema *Dairy Science Abstracts* (1972) 34 (1) 31 (74).