

Dr. Silvija MILETIĆ
Poljoprivredni fakultet, Zagreb

Principi suvremene tehnologije maslaca i naše maslarstvo

Proizvodnja maslaca stara je koliko i pisana historija. Maslac se spominje u hinduskim zapisima starijim oko 4000 godina, a proizvodnju maslaca je u svojim radovima opisao Plinije stariji. Maslac, o kome govore najstariji zapisi, sigurno ne bi ni približno odgovarao današnjim standardima, a vjerovatno se češće upotrebljavao kao mast u medicinske i kozmetičke svrhe, nego kao mast u prehrani.

Do kraja devetnaestog stoljeća maslac se je proizvodio isključivo na poljoprivrednim gospodarstvima, a industrijska je proizvodnja, koju karakterizira niz ekonomskih i tehničkih prednosti, počela oko 1880. godine, poslije otkrića separatora i objavljivanja mikrobioloških radova Pasteurove škole. Nagli razvoj industrije maslaca u nekim zemljama Evrope vezan je za zadružne pokrete. U Australiji, Novom Zelandu, pa i u Sjevernoj Americi, ta se je industrija razvijala bržim tempom, ali u posve drugačijim uvjetima. U većini evropskih zemalja gotovo je posve nestalo proizvodnje maslaca s poljoprivrednih gospodarstava, iako ona još i danas predstavlja znatan dio ukupne proizvodnje u Francuskoj, nekim drugim zemljama, pa i u našoj zemlji.

Zbog orijentacije, može se navesti, da je 10 evropskih zemalja (Francuska, Belgija, Danska, Zap. Njemačka, Irska, Nizozemska, Norveška, Švedska, Švicarska i Vel. Britanija) 1949–1953. godine prosječno godišnje proizvodilo 980.000 tona maslaca, dok su Argentina, Kanada, USA, Južna Afrika, Australija i Nova Zelandija u razdoblju od 1950–1953. proizvodile godišnje prosječno 1.141.000 tona maslaca.

Uspjeh proizvodnje maslaca ovisi: 1. o besprijekornoj kvaliteti sirovine (mlijeka, odnosno vrhnja), 2. o mogućnosti dosljednog provođenja kontrole svih pojedinih tehnoloških procesa, i 3. o pažljivom pakovanju i uskladištenju maslaca.

Iako je danas praktički ostvariva gotovo apsolutna kontrola samog procesa proizvodnje maslaca, proizvodnja sirovine besprijekorne kvalitete još uvijek je problem čak i u zemljama s vrlo visokim životnim standardom proizvođača mlijeka.

Općenito se može tvrditi, da na tržište dolaze dva tipa maslaca – maslac proizveden iz kiselog i maslac proizveden iz slatkog vrhnja. Dok se prvi tip maslaca odlikuje naglašenom aromom, drugi karakterizira veća sposobnost očuvanja kvalitete, zbog čega je prikladan za dugo transportiranje i skladištenje, naročito za skladištenje na niskim temperaturama. Maslac iz kiselog vrhnja proizvodi se gotovo isključivo klasičnim, diskontinuiranim postupkom, a maslac iz slatkog vrhnja i različitim kontinuiranim postupcima, koji su se počeli uvoditi posljednjih decenija ovog stoljeća.

Ako je maslac proizveden bilo kojim od kontinuiranih postupaka, obično njegova trgovačka denominacija uključuje naziv odnosno postupka (»New Way«, »Fritz«, »Alfa«, »Cherry-Burrell« odnosno »Goldn Flow« ili »Creamery-Package«).

Kontinuirani način proizvodnje maslaca naročito je rasprostranjen u Novoj Zelandiji, Australiji i Sjevernoj Americi, a posljednjih se godina sve više uvodi i u zemlje Evrope. Prije dvije godine, postavljen je i u Jugoslaviji jedan uređaj za kontinuiranu proizvodnju maslaca tipa Fritz, u mljekari Poljoprivredno-industrijskog kombinata »Belje«, u Belom Manastiru.

Na osnovi radova MOHRA, KINGA, FRITZA, MULDERA i drugih, danas se može usvojiti teorija, da je maslac takav oblik mliječne masti, u kome kontinuirana faza takozvane slobodne i tekuće masti povezuje oštećene i neoštećene kuglice masti i kapljice stepke. Kapljice stepke mogu biti u manjoj ili jačoj mjeri razrijeđene vodom, kojom se ispiralo zrno maslaca.

U mlijeku je struktura kuglice mliječne masti, u odnosu na gliceride, posve određena — u središtu kuglice nalaze se oleini, gliceridi niskog tališta i tekućeg oblika na normalnoj sobnoj temperaturi, a kruti se kristalizirani gliceridi višeg tališta nalaze na periferiji kuglice, gdje formiraju neku vrst čvrste ovojnice.

Ako se usvoji teorija ranije spomenutih istraživača, onda se može tvrditi, da se i proizvodnja maslaca, odnosno formiranje zrna maslaca, bitno sastoji u istiskivanju (ekspulziji) slobodne, tekuće masti iz središta kuglica mliječne masti, čime se omogućuje povezivanje kapljica stepke, te cijelih i oštećenih kuglica masti u cjelinu, koju nazivamo maslac. Proces formiranja maslaca vrši se, dakle, u dvije faze — fazi približavanja kuglica mliječne masti i fazi istiskivanja slobodne masti iz oštećenih kuglica. Druga faza ovog procesa može se ostvariti na dva različita načina — hlađenjem ili intenzivnim gibanjem (mućkanjem). Hlađenje vrhnja ne izaziva samo kristalizaciju većeg dijela glicerida niskog tališta već i kontrakciju krute ovojnice, koju formiraju na sobnoj temperaturi kruti gliceridi. U određenom momentu kontrakcija je dovoljno intenzivna da izazove oštećenje membrane i istiskivanje slobodne masti iz središta kuglice. Ili, jednostavnije, kontrakcija uslovljava kapanje tekućih glicerida između kristalica krutih. Premještanje sloja kristaliziranih glicerida na periferiji kuglice i otjecanje slobodne masti mogu izazvati i udarci, kojima se podvrgavaju kuglice mliječne masti za vrijeme energičnog mućkanja vrhnja. Na osnovi te teorije, lako se zaključuje, da se formiranje maslaca može postići različitim postupcima.

Maslac se stoljećima proizvodio postupkom, koji se danas smatra klasičnim, a bazira na energičnom mućkanju ohlađenog, kiselog vrhnja. Taj diskontinuirani tehnološki proces još uvijek dominira u Evropi, a uključuje slijedeće postupke: obiranje mlijeka; selekciju, desacidifikaciju, pasterizaciju i zrenje vrhnja; zatim mjetenje, te pranje, gnječenje, eventualno solenje i oblikovanje maslaca i najzad pakovanje i uskladištenje maslaca.

U navedenom nizu postupaka, najveću pažnju zahtijeva biološko i fizikalno zrenje vrhnja. Zrenje vrhnja traje mnogo dulje od svih ostalih tehnoloških zahvata i predstavlja najdelikatniju fazu u procesu proizvodnje, jer o rezultatima zrenja vrhnja ovise aroma i konzistencija maslaca. Dok se fizikalno zrenje vrhnja kontrolira reguliranjem temperature zrenja, biološko je zrenje komplicirano pripremom odgovarajućih kultura mikroorganizama, te nastojanjem, da uvjeti za razvoj tih mikroorganizama budu u toku zrenja najpovoljniji. U danskoj i švedskoj stručnoj literaturi opisan je niz metoda, koje propisuju temperature, kojima se vrhnje podvrgava u toku određenih vremenskih razdoblja, da bi postiglo najpovoljniju fizikalnu strukturu.

Klasičnim postupkom, faza približavanja kuglica masti postiže se najprije obiranjem mlijeka i proizvodnjom vrhnja sa 30–40% masti, a zatim prilikom formi-

ranja pjene u toku metenja. Kuglice masti na tankim stjenkama mjehurića pjene međusobno se toliko približe, da može doći do povezivanja oštećenih i neoštećenih kuglica, kad se oslobode tekući gliceridi. Ovu je pojavu odavno uočio RAHN.

Principi pasterizacije vrhnja ne razlikuju se od općih principa pasterizacije, iako nastojanje, da se spriječi nepoželjno djelovanje lipaza, nameće potrebu pasterizacije vrhnja na temperaturama 80–90°C, a činjenica, da vrhnje vrlo lako upija nepoželjne mirise ili se takvi mirisi razvijaju u vrhnju razgradnjom nekih tvari, koje su u vrhnju dospjele iz krme, zahtijeva takvo hlađenje vrhnja, koje će omogućiti i uklanjanje neugodnih mirisa. U Novom Zelandu problem uklanjanja nepoželjnih mirisa riješen je uvođenjem pasterizacije u uvjetima smanjenog atmosferskog tlaka. Na principu vacuuma djeluju vakreator i volatilizator. Vakreator sastoji se iz niz komora, kroz koje prolazi vrhnje za vrijeme pasterizacije. Na jednom se dijelu puta vrhnje raspršuje u sitne kapljice, koje se zagrijavaju direktnim kontaktom s parom. U tom kontaktu suvišak pare uklanja hlapive supstance, koje uvjetuju pojavu neugodnih mirisa. Volatilizator funkcioniše na principu deflegmatora.

Noviji princip proizvodnje maslaca predstavlja uskladištenje vrhnja u zaleđenom stanju tokom dužih ili kraćih perioda. Ova metoda konzerviranja vrhnja svakako ima, tehnoloških, a možda i ekonomskih prednosti, ali se zagrijavanju vrhnja prije prerade mora posvetiti naročita pažnja.

Posljednjih godina, i klasičan tehnološki proces doživljava prilično mnogo modifikacija. Mijenja se oblik stapa ili bučkalice — oblik bačve su zamijenile različite varijacije kocke, stošca ili piramide. Stol za gnječenje maslaca istisnuli su stapovi-gnjetači, a ove opet stapovi, koji gnječenje obavljaju bez ugrađenih valjaka. Pranje zrna maslaca počinje se napuštati, a vađenje maslaca iz stapa obavljaju crpke. Drvo više nije jedini građevni materijal za stapove — zamijenio ga je čelik, koji ne rđa.

U dvadesetom stoljeću maslac se je počeo proizvoditi i različitim kontinuiranim postupcima, koji baziraju bilo na principu obiranja, bilo na principu intenzivnog gibanja vrhnja, a mogu biti slični i procesu proizvodnje margarina. Te metode uključuju slijedeće zahvate: obiranje mlijeka, pasterizaciju ili vakreaciju vrhnja, sam proces proizvodnje maslaca, te njegovo pakovanje i skladištenje.

Postupcima Fritz i Senn, transformacija vrhnja ostvaruje se mehanički energičnim gibanjem vrhnja. Postupak Senn ubrzava transformaciju dodavanjem CO₂ pod tlakom, čime favorizira formiranje pjene. Senn postupak i nije stvarno kontinuiran, a najbliži je klasičnom načinu, jer se prerađuje kiselo vrhnje, koje slijedi normalan tok diskontinuiranog načina — metenje, pranje, gnječenje. Taj postupak sastoji se od niza kratkih metenja, koja traju 1–2 minute. Postupak Fritz bitno se razlikuje od klasičnog načina proizvodnje, jer se maslac proizvodi iz slatkog vrhnja, a zrno se maslaca ne ispire. Zbog tih činjenica neobično je važno, da se održavanju čistoće uređaja posveti maksimalna pažnja, jer i najmanja kontaminacija mikroorganizmima (nepoželjnim) može izazvati kvarenje maslaca. Karakteristika je Fritz maslaca gotovo savršen raspored kapljica vode.

Postupcima Alfa, Cherry-Burrell i New Way, vrhnje se prethodno koncentrira centrifugalnim obiranjem, dok sadržaj masti ne dostigne 80–82%, a izmjena faza emulzije postiže se fizički — hlađenjem, te lakom mehaničkom obradom. Do transformacije faza dolazi u različitim stadijima postupka. Kod Cherry-Burrell postupka za vrijeme obiranja, a kod Alfa i New Way postupka prilikom hlađenja.

Na proizvodnju margarina podsjeća Creamery-package postupak, kojim se vrhnje najprije obire u toplome, zatim se u tu toplu mliječnu mast ponovo emulgira vodena otopina i najzad proizvod ukruti hlađenjem.

Uvođenje kontinuiranog postupka proizvodnje maslaca ekonomski je opravdano na mjestima, gdje strojevi mogu raditi punim kapacitetom, a taj je prilično velik (400–500 kg maslaca na sat). Budući da se u većini slučajeva radi o proizvodnji maslaca iz slatkog vrhnja, neobičnu pažnju treba posvećivati uklanjanju mogućnosti mikrobiološke kontaminacije. Nedovoljno izražena aroma ovog tipa maslaca može na nekim lokalnim tržištima predstavljati teškoće.

Kad govorimo o našem maslarstvu, ne smijemo zaboraviti, da je u našoj zemlji još uvijek uvriježena proizvodnja maslaca na poljoprivrednim gospodarstvima i da veći dio tako proizvedenog maslaca dolazi na tržište.

Podaci o proizvodnji maslaca u našoj zemlji, kojima raspolažu zavodi za statistiku, nisu potpuni. Prema podacima Stručnog udruženja mljekarskih organizacija Jugoslavije – Sekcije za Hrvatsku, 13 mljekarskih poduzeća iz NRH proizvelo je u razdoblju od 1952. do 1959. godine ukupno godišnje: 295 (1952), 530 (1953), 1101 (1954), 1040 (1955), 997 (1956), 1341 (1957), 1189 (1958) i 950 (1959) tona maslaca. Od te ukupne količine, u 1958. i 1959. godini 232 tone predstavlja Fritz maslac.

O procesu proizvodnje maslaca na našim poljoprivrednim gospodarstvima može se uzgred napomenuti, da on na nekim mjestima još nije doživio stadij otkrića separatora, niti je tradicionalan drveni stap cilindričnog oblika zamijenio stap oblika bačve s ugrađenim pokretnim lopaticama.

O našem maslarstvu, bilo ono zadružno ili pojedinih poduzeća, može se tvrditi, da ono još ni približno nije ostvarilo tri osnovna uvjeta, bez kojih nema proizvodnje kvalitetnog maslaca. Proizvodnja sirovine besprijekorne kvalitete predstavlja vrlo kompliciran i težak problem, čije je rješenje vezano uz opće podizanje životnog standarda proizvođača mlijeka i unapređenja tehnike proizvodnje mlijeka. Napori naših mljekarskih poduzeća, da kontroliraju i potpuno ovladaju tehnološkim procesom na samom mjestu proizvodnje, nisu urodili s mnogo ploda, naročitih uspjeha nije bilo niti na području poboljšanja pakovanja i uskladištenja maslaca, a pogotovu se malo uradilo na području borbe za popravljivanje kvalitete sirovine.

Naša su poduzeća do kraja 1957. godine proizvodila isključivo nesoljen maslac iz kiselog vrhnja i to klasičnim postupkom.

Oprema većine maslarskih pogona je takva, da se suvremenom mogla smatrati samo početkom ovog stoljeća. Kvaliteta vode u tim pogonima nije pouzdana, a stručno je znanje radnika nedovoljno.

Iako je proizvodnja maslaca iz pasteriziranog vrhnja na nekim mjestima uvedena još odavna, ipak na našem tržištu gotovo uopće nema maslaca izrazite arome. Pasterizacija vrhnja vezana je uz prilično mnogo teškoća, jer čak ni neki veći pogoni nemaju pastera za pasterizaciju vrhnja.

Prije uvođenja Fritz postupka u mljekari »Belja«, sav se maslac na području NRH pakovao ručno. Ni jedno poduzeće ne proizvodi maslac za skladištenje dubokim hlađenjem. Sav se maslac obično čuva na temperaturi oko 0°C ili, ako se uskladišti u hladnjačama (Zagreb, Brčko, Rijeka), na temperaturama oko –10°C.

Rezultati analiza maslaca, koji je dolazio na zagrebačko tržište u razdoblju od 1950. do 1956. godine, pokazali su: da je kemijska kvaliteta maslaca vrlo neujednačena, aroma nedovoljno izražena, ostala organoleptička svojstva osrednja, a sposobnost očuvanja kvalitete u normalnim uvjetima čuvanja i uskladištenja slaba.

Prisustvo velikog broja acidivornih, coli-aerogenes i. kazeolitičkih mikroorganizama u maslacu, ukazuje na ozbiljne nedostatke i propuste u tehnološkom procesu, kao što su: neispravna pasterizacija vrhnja, reinfekcija vrhnja poslije pasterizacije, nedovoljna kontrola toka, zakiseljavanja i formiranja arome vrhnja, nedovoljno pažljivo gnječenje i pranje zrna maslaca, te nedovoljno precizno reguliranje sadržaja vođe u maslacu.

Fritz uređaj, postavljen u Belom Manastiru 1957. godine, proizvodi godišnje oko jedne petine ukupne količine maslaca u NRH. Na osnovi malobrojnih podataka o kvaliteti tog maslaca, može se zaključiti, da striktno održavanje čistoće maslarskog postrojenja nije jednostavno čak ni u uvjetima, koji se u našoj sredini mogu smatrati idealnim.

Naše je maslarstvo, s obzirom na perspektive razvoja stočarstva, došlo u fazu, kada je potrebno prići najenergičnijem ostvarivanju spomenutih triju osnovnih uvjeta, bez kojih se ne može postići proizvodnja kvalitetnog maslaca. Neophodno je nabavljanje odgovarajuće opreme, školovanje dovoljnog broja kvalificiranih radnika i poduzimanje mjera za poboljšanje kvalitete sirovine. Posljednji zadatak iziskuje dugotrajne i kontinuirane napore, pa mu treba posvetiti naročitu pažnju.

LITERATURA:

1. Davis: »A Dictionary of Dairying«, London, 1955.
2. Eckles, Combs and Macy: »Milk and Milk Products«, New York-Toronto-London, 1951.
3. Fouts and Freeman: »Daily Manufacturing Processes«, New York-London, 1948.
4. Kaštelan: Mljekarstvo 5/1957, str. 98-101.
5. Mljekarstvo 7/1958, str. 152-155.
6. Mljekarstvo 5/1959, str. 98-101.
7. Miletić, S.: »O nekim kemijskim i bakteriološkim svojstvima maslaca zagrebačkog tržišta«, Mljekarstvo 1/1953., str. 17-19.
8. Miletić, S.: »Mikroflora naših maslaca i njen utjecaj na kvalitet«. Disertacija, Zagreb, 1957.
9. Mohr-Koenen: »Die Butter«, Hildesheim, 1958.
10. Veisseyre: »Techniques laitières modernes«, Paris, 1957.