

Na temelju iznijetih činjenica može se zaključiti da je bila potpuno opravdana lokacija Tvornice mlijeka u prahu u Županji. Prvo zbog prerade mlijeka sa vlastitog otkupnog područja, a drugo dobro je locirana i za preradu sezonskih viškova mlijeka od drugih mljekara.

Obzirom na dužu uporabnu vrijednost pravilna je orijentacija na proizvodnju mlijeka u prahu. Sada smo u mogućnosti konzervirati sve mlijeko iz vlastitog otkupa i sezonske viškove mlijeka od drugih mljekara, a u zimskom periodu, kada je manja količina mlijeka, prestaje se s proizvodnjom mlijeka u prahu, a mlijeko se može davati za konzum.

Ovakovom proizvodnjom mljekara u Županji postaje regulator proizvodnje, prerade i potrošnje mlijeka kao i regulator snabdjevanja, jer u nedostatku konzumnog mlijeka može se intervenirati sa mlijekom u prahu.

#### Literatura:

1. M. Markeš: Poslovanje mljekara SRH 1973.
2. M. Markeš: Poslovanje mljekara SRH 1975.
3. Poslovno udruženje mlekarske industrije »Mlekosim« Beograd: Otkup, prerada i promet mleka i mlečnih proizvoda u SFRJ za period januar—juni 1972. godine.
4. Udruženje mljekarskih radnika SRH Zagreb 1964. godine: Analiza dosadašnjeg razvoja (1958—1963) stanje i perspektiva (1964—1970) proizvodnje, prometa, potrošnje i industrijske prerade mlijeka u SRH.

## MOGUĆNOSTI PROIZVODNJE MASLACA SA SMANJENIM SADRŽAJEM MASTI\*

Nikola TABORŠAK, dipl. inž., HMEZAD—TOZD Mlekarna, Celje

### Uvod

Razdoblje unazad 20 godina karakteriziraju velike promjene kako u tempu i načinu života, tako i u stupnju industrijskog razvoja. Razumljivo je da se to odrazilo i na prehranu čovjeka, posebno na njezinu strukturu i postavilo nove zahtjeve u pravcu razvoja prehrambene industrije.

Mljekarska industrija je također učinila velik napredak u asortimanu nudeći niz novih proizvoda i ulazeći u smjele kombinacije mlječnih proizvoda sa ostalim namirnicama.

Opsežna istraživanja izvršena o prehrambenoj vrijednosti masti i ulja (biljnih i životinjskih) značajno su utjecala na propagiranje njihove vrijednosti kao i načina korištenja u prehrani. Ako se složimo sa činjenicom da je prehrana čovjeka u razvijenijim zemljama prebogata kalorijama i to posebno zbog prevelikog udjela masti u hrani, moramo se složiti i sa nastojanjima da se smanji sadržaj masti u hrani. Uvjet je da masti zbog svojih esencijalnih vrijednosti ostanu u potrebnim količinama u svakodnevnom obroku. Suvišne količine masti mogu se nadomjestiti bjelančevinama i manje kaloričnim namirnicama (voće, povrće). Ovakvu koncepciju prihvaća sve više i mljekarska industrija, što je dovelo do pojave niza malokaloričnih mlječnih proizvoda.

\* Referat sa XV Seminara za mljekarsku industriju, održanog 25. i 26. I 1977. na Tehnološkom fakultetu u Zagrebu.

Nas svakako u ovim razmatranjima najviše zanima pojava mlječnih namaza (mlječnih pasta) i to na bazi maslaca. Šezdesetih godina, proizvodi ove vrste značajnije se istražuju i proizvode u SAD i Kanadi, da bi sedamdesetih godina dospjeli u Evropu. Sada se čine ozbiljni pokušaji da se masovno uvedu u proizvodnju, a učinjeni su znatni naponi da se standardiziraju i zakonski prihvate.

### »Maslac« sa smanjenim sadržajem masti

Ovi proizvodi nude se u inozemstvu pod različitim imenima kao Dairy spreads, Milchhalbfett, Halbfettbutter, Butterine i sl., dok se kod nas predlažu imena kao: »tučeni maslac«, »polumaslac« i sl. Pošto još nismo definitivno riješili pitanja naziva, mi ćemo ga privremeno opisivati kao »maslac« sa smanjenim sadržajem masti. Kako je osnovna sirovina za njihovu proizvodnju mlječna mast (maslac) moramo odmah naglasiti neke razlike. Samatramo da ove proizvode ne možemo ubrajati u vrste maslaca u užem smislu. Maslac je sirovina za proizvodnju, dok se oni po svojoj fizikalno kemijskoj strukturi i sastavu znatno razlikuju od maslaca. Teško čak možemo uspoređivati i njihova prehrambena svojstva. Dok je maslac emulzija određenog manjeg postotka vode (12—16%) u mlječnoj masti i sadrži male količine bjelančevina, minerala i ugljikohidrata, namazi na bazi mlječne masti mogu biti i emulzije vode u masti i emulzije masti u vodi. Osim oko 40% mlječne masti u sastav namaza ulaze proteini, voda, hidrokoloide, emulgatori, vitamini i drugi različiti dodaci. Vidimo da je sastav složeniji a ako su odabrane visokovrijedne komponente značajna je i nutritivna vrijednost. Ovakav proizvod može biti vrlo značajan kao dio doručka i večere, a pogodan je i kao dodatak mnogim jelima koje se peku ili prže. Obično je lako mazive konzistencije, koju zadržava i nakon čuvanja u hladnjaku.

### Osnovni sastojci:

**1. Mlječna mast** — najčešće se koristi maslac, sirutkin maslac ili visokomasno vrhnje. Udio mlječne masti u gotovom proizvodu kreće se između 38 i 50%.

**2. Mlječne bjelančevine** — imaju zadatak da obogate namirnicu kao i da sudjeluju u vezivanju dodatne vode i formiranju karakterističnih organoleptičkih svojstava. Najčešće se koristi obrano mlijeko u prahu, osušena sirutka, natrijev kazeinat, mlijeko u prahu sa smanjenim sadržajem kalcija, kondenzirano mlijeko ili sirutka a daleko rjeđe se dodaju bjelančevine biljnog porijekla.

**3. Sredstva za vezivanje vode** — mada u dobroj recepturi i dobroj tehnologiji prerade mogu i mlječne bjelančevine preuzeti tu ulogu, ipak se upotrebljava želatina, modificirani škrobovi, brašno rogačevih koštica, alginati, brašno guaru i sl. To se čini naročito u onim slučajevima kada ne raspoložemo postrojenjima potrebnih mogućnosti a želimo što stabilniji proizvod.

**4. Emulgatori** — da li ćemo se odlučiti upotrijebiti emulgator ovisit će o odabiranju ranije spomenutih sastojaka. Nismo li te sastojke dobro uskladili svakako ćemo morati upotrijebiti emulgatore. Kao emulgatore najviše koristi-

mo smjese mono- i diglicerida masnih kiselina, lecitin i dr. Poželjno je svakako što više iskoristiti prirodna emulgirajuća svojstva što ih posjeduju mlijeko i mlječni proizvodi.

**5. Voda** — sadržaj vode iznosi oko 45% uz uvjet da se ostvari trajnija emulzija odnosno da se smanji sadržaj mlječne masti. Stabilno uklapanje vode najznačajniji je problem u izradi ovog proizvoda.

**6. Ostali dodaci** — u prvom redu za stvaranje okusa i mirisa, boje, začini, pripravci voća i povrća, sredstva za konzerviranje, antioksidansi, i ostali dodaci koji poboljšavaju organoleptička svojstva proizvoda.

Kao ilustraciju navest ćemo dvije recepture po Weckelu:

### Receptura broj 1.

Sastojak	Količina kg	Količina mlječ. masti kg	Količ. bezmas. suhe tvari kg
Maslac (neslan)	8,55	6,84	—
Kondenzirano obrano mlijeko 25,2%	5,36	—	1,35
Zakiseljena mlačenica	1,58	0,032	0,09
Sol	0,0657	—	—
Destilat mljekarske kulture	50,0 ml	—	—
Mlječna kiselina (80%)	17,0 ml	—	—
Vitamini i boje po želji			
	15,55 kg	6,87 kg	1,44 kg

### Receptura broj 2.

Vrhnje (55,3%)	12,38	6,84	0,45
Obrano mlijeko u prahu	0,945	—	0,945
Zakiseljena mlačenica	1,80	0,045	0,09
Destilat mljekarske kulture	5,0 ml	—	—
Mlječna kiselina (80%)	17,0 ml	—	—
Vitamini i boje po želji			
	15,20 kg	6,89 kg	1,485 kg

### Postupci proizvodnje

Do sada je predložen zaista velik broj postupaka proizvodnje, a ostalo se predlažu i nove varijante. To je razlog što ne možemo ovdje razmatrati svaki od njih nego ćemo ih pokušati svrstati i odrediti bitne karakteristike. Neki su postupci veoma jednostavni a drugi dosta složeni a svaki ima svoje specifičnosti u ovisnosti o sirovini kao i želji za određenom kvalitetom proizvoda. Mnogi od tih postupaka su zaštićeni a opažena je pojava da se skoro svaka nova varijanta odmah zaštićuje, što naravno traži od nas da potražimo vlastite puteve. Obzirom na tehničko-tehnološke karakteristike postupci se mogu svrstati u tri grupe:

- a) šaržni postupci
- b) polukontinuirani postupci
- c) kontinuirani postupci

Postoje i druge mogućnosti razvrstavanja, no ove smatramo jednostavnijim. Šaržni postupci su posebno pogodni za ispitivanje i utvrđivanje receptura a omogućuju proizvodnju uz mala ulaganja. Svrshodni su posebno pri uvođenju proizvoda radi manjih kapaciteta proizvodnje. Obzirom na tehničko-tehnološki organizirane mogućnosti tih postupaka vjerojatno nećemo imati proizvode visoke kvalitete. Postojat će opasnost oscilacije kvalitete, što će zahtijevati veću pažnju u proizvodnji. No to još ne znači da se ovim postupcima ne mogu dobiti proizvodi zadovoljavajuće kvalitete a to je dovoljno za početak.

Kao prvi primjer navodimo proizvodnju »maslaca« sa smanjenim sadržajem masti (oko 60%) u kubus bučkalici. Poželjno je da bučkalica ima mogućnost vakuumiranja i zagrijavanja. Kao sirovina za masnu fazu koristi se maslac, dok nemasna faza sadrži potrebne proteinske komponente, stabilizator, emulgator, boju, aromu i eventualno konzervans. Važno je da su obje faze bakteriološki besprijekorne. Tako pripremljene sirovine tučemo u bučkalici brzinom koja nam inače služi za proizvodnju maslaca. Emulgiranje možemo pospješiti zagrijavanjem bučkalice dok masa ne postigne temperaturu od 25 do 27°C uz umjereni vakuum. Dobro izmješanu masu odmah prenosimo do punilice i punimo u čašice. Poželjno je da proizvod stoji neko vrijeme ohlađen na 5°C.

Drugi primjer nam pokazuje kako možemo sadržaj masti sniziti na oko 40% upotrebom višebrzinske mješalice za namirnice. Nemasnu fazu pripremimo odvojeno i po mogućnosti je prethodno pasteriziramo na temperaturi od 70°C u trajanju od 20 minuta, te ohladimo na 22°C.

Pasterizaciju možemo uspješno izvesti u duplikatoru sa mješalicom ili pumpom za recirkulaciju. Masnu fazu dobro izmiješamo u mikseru i zagrijemo na 22°C. Zatim u masnu fazu dodajemo u nekoliko navrata bezmasnu fazu i intezivno izmiješamo. Na kraju pošto su komponente spojene moramo ih emulgirati miješanjem sa što većim brojem okretaja (eventualno homogenizirati) i tako dobiveni proizvod odmah puniti u čašice. Glavni nedostatak ovako pripremljenih proizvoda bit će slabija stabilnost emulzije, slabija bakteriološka održivost kao i neke greške organoleptičke prirode (konzistencija i sl.).

Polukontinuirani postupci svakako zahtijevaju bolju opremljenost a pogodini su za nešto veće kapacitete proizvodnje. Proizvodi dobiveni na taj način imaju bolje karakteristike i bolju održivost. Potrebna oprema sastoji se od duplikatora sa ugrađenom snažnom mješalicom (turbinskom), izmjenjivača topline i jednostepenog odnosno dvostepenog homogenizatora. Sastojci se određenim redoslijedom i na potrebnim temperaturama dobro i homogeno izmiješaju a zatim se u izmjenjivaču topline pasteriziraju na temperaturi od 74°C u toku 20 sek. Zagrijana smjesa se homogenizira u homogenizatoru. Pritisak homogenizacije ovisi o sastavu smjese. Nakon homogeniziranja masa se vruća puni u čašice i zatvara varenjem a u hladnjači ohladi na 5°C. Ako nemamo na raspolaganju odgovarajući izmjenjivač topline možemo pasterizaciju obaviti u duplikatoru.

Kontinuirani postupci svakako daju najviše mogućnosti a time i najkvalitetnije proizvode a mogu se automatizirati. Oni zahtijevaju specijalnu opremu te su prikladni za proizvodnju velikih količina. Važno je napomenuti da su u razvoju potrebnih uređaja obilato korištena iskustva stečena u proizvodnji margarina mada ima rješenja koja su po karakteru čisto »mljekarska«. Navodimo dva primjera:

U prvom, za proizvodnju se koristi specijalno konstruirana oprema i to posude za pripremu komponenata, sistem dozirnih pumpi za kontinuirano miješanje komponenata, uređaj za zagrijavanje i emulgiranje, uređaj za homogenizaciju i uređaj za hlađenje odnosno prekristalizaciju. Zagrijane komponente u spremnicima se pomoću sistema dozirnih pumpi miješaju u potrebnom omjeru i nakon toga u posebnom uređaju odmah emulgiraju i zagrijavaju na temperaturu pasterizacije od 85°C. Nakon pasterizacije se masa homogenizira pod pritiskom do 105 at i odlazi na hlađenje u cijevni hladionik sa strugačima, gdje se ujedno obavlja prekristalizacija. Masa ohlađena na oko 25°C puni se u čašice u aseptičnim uvjetima.

Drugi način koristi se u slučaju kada masna komponenta sadrži premalo masti. Tada se masna komponenta koncentrira u prikladnom separatoru na željeni procenat masti, dozirnim sistemom se ubacuju ostale komponente uz istovremeno zagrijavanje na temperaturu pasterizacije. Nakon toga slijedi homogenizacija i hlađenje na temperaturu punjenja. Može se izvršiti i punjenje vruće mase. Umjesto separatorom možemo se koristiti tankoslojnim isparivačem a umjesto postupka pasterizacije možemo koristiti postupak sterilizacije uz primjenu homogenizacije prije i nakon sterilizacije. Gotovu masu treba puniti u aseptičnim uvjetima.

### Zaključak

Ovaj kratki pregled pokazuje da u našoj mljekarskoj industriji postoje uvjeti za početak proizvodnje »maslaca« sa sniženim sadržajem masti. Ovisno o opredjeljenosti treba početi radove po jednom od spomenutih postupaka. Kako u proizvodnji postoje različiti uvjeti a i niz interesantnih sirovina za proizvodnju ovakvog proizvoda namjerno se nismo upuštali u detalje tehnoloških receptura. Smatramo da svaki proizvod treba konkretno riješiti u povezanosti sa proizvodnim uvjetima, sirovinom kojom raspolažemo, kao i kvalitetom proizvoda koji želimo dobiti. Potrebno je izvesti odgovarajuća istraživanja, a to može dovesti do pronalaženja novih mogućnosti i ideja.

### Literatura:

1. Weckel K. G., Dairy Spreads, Manufactured Milk Products **Journal**, 7/56, 1965.
2. Brammer K. R.; Möglichkeiten zur Entwicklung calorienarmer Streich-und Kochfete. Calorienarme und calorienfreie Lebensmittel Dietrich Steinkopff Verlag, Darmstadt, 1971.
3. Lang F. Lang A.; New developments in the use of butterfat, **The Milk Industry** 6/1974.
4. Bullock K. C. i sur.; Continuous manufacture of a lowfat dairy spread having a water in fat emulsion. **Journal of Dairy Science** 54/12 1971.
5. Schauff M.: Zulassung eines milchfettarmen Brotaufstrichs erwartet, **Die Molkerei-Zeitung-Welt der Milch** 27/40, 1973.
6. Rašić J. i sur.; Prilog istraživanju razvoja novih mlečnih pasta, **Mljekarstvo** 26/9, 1976.