

Razumljivo je da je takva folija i našla primenu u našoj zemlji, pa se nalazi praktično u svim pogonima, koji se bave pakovanjem u plastičnoj ambalaži od tvrdog PVC-a (mlekare, uljare, tvornice prerađevina voća i povrća, konditorskih proizvoda, lekova i dr.), a počinje nalaziti plasman i van zemlje.

Međutim, primena plastične ambalaže kod nas je dosta mlada u poređenju s drugim zemljama, pa se može očekivati njeno veće širenje, a s njime i pojava novih tipova PVC folije namenjenih specifičnim potrebama pogona za proizvodnju životnih namirnica.

## ZAKLJUČAK

Razmatrane su razlike u osobinama između pojedinih vrsta folija, kao što je PVC (polivinilhlorid), polistirol, polietilen, polipropilen i dr. u pogledu propustljivosti za vodenu paru, gasovite materije, svetlost, termičkih, mehaničkih i tehnoloških pokazatelja. Istaknute su prednosti tvrde PVC folije po mnogim osobinama u odnosu na druge vrste folija.

U Jugoslaviji se proizvodi tvrda PVC folija Cetidur, koja je namenjena za pakovanje mlečnih odnosno prehrambenih i farmaceutskih proizvoda. Dva tipa ove folije, oznake CDF-S i CDF-SP koriste se za pakovanje proizvoda kao što su mlečni proizvodi, marmelada, med, mesni i riblji proizvodi i dr., a treći tip folije oznake CDF-B, koristi se za pakovanje tečnih proizvoda, kao što su ulje, ocat i dr.

Tvrda PVC Cetidur folija pokazuje praktičnu nepropustljivost za vodenu paru i gasovite materije (kiseonik, ugljendioksid, vodonik, aromu). Posедуje dobra svojstva za vakuumiranje odnosno duboko izvlačenje i varenje, pogodnu čvrstoću i elastičnost, a izdržava visoke temperature do 78°C. Kod proizvoda s velikim sadržajem masti koristi se pigmentirana folija s ugrađenim UV-apsorberima.

## TEHNOLOGIJA GHEE-A I MASLA\*

Ante PETRIČIĆ, Kenya

**Mlječna mast** iz koje su gotovo potpuno uklonjeni voda, bjelančevine, mlječni šećer i rudne tvari (dehidrirana mlječna mast), koristi se u raznim krajevima svijeta i dolazi na tržište pod različitim nazivima. U njenoj proizvodnji primjenjuje se i različita tehnologija.

U Indiji se ovaj proizvod naziva **ghee** (čitaj: gi), u Arabiji i Egiptu **samn**, u nekim drugim istočnim zemljama **mislec**. U Njemačkoj, Austriji, Švicarskoj i drugdje naziva se **maslačna mast**, **topljeni maslac**, **kuhani maslac**, **tekući maslac** i sl. U SAD mu je naziv **butter oil**, (maslačno ulje), a u Novoj Zelandiji i Australiji **dry butterfat** (suha maslačna mast). Kod nas je uobičajen naziv **maslo**.

Proizvodnja i potrošnja dehidrirane mlječne masti proširena je naročito u toplim tropskim krajevima, sa visokim temperaturama, gdje je trajnost maslaca smanjena uslijed bržeg razvoja mikroorganizama u vodenoj fazi. U Indiji

\* Referat sa IX seminara za mljekarsku industriju, održanog 10—12. II 1971., Tehnološki fakultet, Zagreb.

i Pakistanu godišnja proizvodnja iznosi preko 600.000 tona. U Keniji preko 1000 tona. Potrošnja dehidrirane mlječne masti stimulirana je kod određenog stanovništva religioznim, plemenskim i tradicionalnim razlozima.

Iako proizvod dolazi pod različitim nazivima, koji izazivaju izvjesnu zabunu pri čitanju literature tako i kod potrošača, ipak se tu radi uglavnom o dva osnovna proizvoda: jedan je **ghee** — dobiven u originalnom obliku prema starinskom postupku, drugi je **maslo** — dehidrirana mlječna mast, dobivena po savremenom tehnološkom postupku.

## **GHEE**

Ghee je naziv za mlječnu mast koja se dobiva iz mlijeka, vrhnja ili maslaca postupkom topljenja kod viših temperatura. Originalni ghee se proizvodi iz kravljeg i bivoljeg mlijeka, najčešće u domaćinstvima proizvođača i manjim zadrugama. Opisat ćemo postupak proizvodnje u Indiji, koja je i danas jedan od najvećih proizvođača i potrošača ghee-a. U proizvodnji ghee-a primjenjuje se nekoliko postupaka:

### **a) Ghee iz maslaca dobivenog bućkanjem**

Po ovom starom postupku mlijeko se pasteurizira odmah nakon mužnje i sprema u zemljane posude. Svakog dana se dodaje novo mlijeko koje fermentira i koagulira djelatnošću prisutnih bakterija i enzima. Stvoreni gruš (dahi) se bućka u domaćoj bućkalici ujutro rano dok je hladno ili uz dodatak malo ohlađene vode. Nakon 20—30 minuta izdvojiti će se na površinu maslac koji se sakuplja, stavlja u metalni sud i grije do ključanja. Kad se bezmasni sastojci odvoje u obliku taloga proces je gotov. Vruća otopljena mlječna mast sprema se u zemljane posude.

### **b) Ghee iz maslaca**

U okrugu Bihar ghee se proizvodi iz maslaca dobivenog na savremeniji način bez prethodne fermentacije mlijeka. Maslac se dalje topi u kotlovima na ranije opisani način.

### **c) Ghee dobiven izravno iz vrhnja**

Vrhnje dobiveno obiranjem mlijeka stavlja se u metalni kotao i zagrijava do ključanja. Po završetku procesa otopljena mlječna mast se odlijeva a preostali talog koristi u domaćinstvu kod spremanja jela.

### **d) Ghee dobiven izravno iz mlijeka**

Kod ovog postupka mlijeko (po mogućnosti sa što većim postotkom masti) se kuha dok se ne izdvoji mast od taloga. Odvojena mast se tada sprema u posude.

Kada se ghee proizvodi izravno iz mlijeka ili vrhnja znatno je veći procenat kazeinskog taloga koji će zadržati i dio masti. Na taj način će i prinos gheea biti niži. Pored toga kad se upotrebljava mlijeko ili vrhnje topljenje traje dulje.

## **Neke karakteristike proizvodnje ghee-a**

Posebna karakteristika ghee-a je njegov izraziti miris i nešto ranketljiv okus koji potječe od fermentacije mlijeka, kako je ranije navedeno i u upotrebi aromatičnih goriva kod topljenja. Ghee sadržava relativno visoki procenat slo-

bodnih masnih kiselina. Budući da kod proizvodnje originalnog ghee-a nema kontrole temperatura to je on često izrazitije tamnije boje i određenog mirisa

Struktura ghee-a će zavistiti o načinu hlađenja. Ako se hlađenje obavlja postepeno bez miješanja, kod sobne temperature, mast će se kristalizirati u krupnim zrnima. Kod naglog hlađenja uz miješanje dobiva se sitno zrnata struktura. Mnogi potrošači u Indiji više cijene krupno zrnati ghee.

U proizvodnji gheea važna je kontrola temperature i trajanje topljenja. Previsoke temperature topljenja iznad 130°C predugo trajanje topljenja uzrokovat će veće gubitke A vitamina, tamniju boju i smanjenu trajnost proizvoda.

Danas se ghee »na starinski način« proizvodi uglavnom u sitnoj proizvodnji. Industrija je uvela i proizvodnju ghee-a na moderan način, koja je mnogo sličnija tehnologiji proizvodnje dehidrirane mlječne masti — masla. Međutim mnoge istočne zemlje proizvode i prodaju taj proizvod i dalje pod nazivom ghee.

## MASLO

To je proizvod koji se proizvodio odavno u domaćinstvu u mnogim krajevima Evrope, posebno u Njemačkoj, Austriji, Švicarskoj i u našoj zemlji, sa ciljem da se dobije trajan proizvod. Kasnije se maslo počelo proizvoditi na industrijski način, te je proizvodnja u nekim državama Evrope, u N. Zelandiji, u Australiji dosegla velike razmjere.

U proizvodnji masla primjenjuje se nekoliko postupaka:

a) Izravnim otparivanjem

1. kod atmosferskog pritiska,
2. uz smanjeni pritisak, pod vakuumom.

b) dekantacijom;

c) centrifugalnim separiranjem sa ili bez prethodne dekantacije;

d) izravnom proizvodnjom iz vrhnja s pomoću deemulzifikacije i centrifugalne separacije.

### Postupak izravnog otparivanja

Ovaj postupak dobivanja dehidrirane mlječne masti uvelike je sličan metodi dobivanja ghee-a u Indiji. Razlika je u tome što se ovdje uvijek kao sirovina koristi maslac, i što se ne provodi fermentacija vrhnja prije proizvodnje maslaca, te dobiveni maslac nema karakteristični okus i miris ghee-a.

#### a) Otparivanje kod atmosferskog pritiska

U industrijskom postupku maslac, izrezan na komade, topi se u duplikatoru od nezardiva čelika, grijanog parom, uz postepeni porast temperatura.

Voda se otparuje iz maslaca postepeno i u toku topljenja mogu se pratiti ove izrazite faze:

1. otapanje maslaca kod nekih 30—60°C;

2. pojava pjene na površini kod temperature iznad 64°C. Postepeno se povećava obujam mase do neposredno prije ključanja, do temperature otopljene mase od 94°C;

3. masa ključa kod 94—96°C. Jedan dio vode se otparava dok temperatura ostaje dosta stalna. Grijanje treba provoditi umjereno da ne dođe do naglog ključanja;

4. kod temperature od 98°C otpari se veći dio vode, masa postaje gušća, a mjehurići se raspadaju uz prskanje;

5. u toku daljnjeg grijanja dolazi do razbistravanja tekućine, kapljice stepke postaju smeđe;

6. kod 110°C dolazi do stvaranja gruša koji se diže na površinu u obliku pjene uz istovremeni razvoj karakterističnog mirisa po kuhanom maslacu;

7. Kod 120°C gruša se spušta na dno lebdeći u žučkastoj prozirnoj tekućini, pri daljnjem zagrijavanju na površini se pojavljuje lagana bjelkasta pjena koja ukazuje na završetak procesa.

Stvoreni smeđi talog sadržava oko 50% masti i obično više od 1% vode. Ovim postupkom u gotovom proizvodu, maslu, ostaje više od 0,2% vode. Smanjenje postotka vode može se postići jedino pregrijavanjem međutim na štetu kvalitete proizvoda.

#### **b) Otparivanje uz smanjeni pritisak pod vakuumom**

Ovaj postupak se malo primjenjuje jer otparivanje dugo traje. Dobiveno otopljeno maslo ostaje zajedno s masom gruša i potrebno ga je filtrirati ili centrifugalno separirati.

#### **c) Postupak centrifugalnog separiranja**

Ovaj je postupak prikladan za proizvodnju u industrijskim razmjerima i mnogo se primjenjuje.

Maslac se polagano otapa u uređajima razne konstrukcije kao što su: kotlić s dvostrukim stijenama, uređaj za kontinuirano topljenje, uređaj za topljenje s rotirajućim diskom i slično. Ako je otopljena masa suviše kisela može se prije separiranja neutralizirati s otopinom kaustične sode do pH 8,5. Isto tako nekad se prije separiranja provodi dekantiranje. Dio otopljene mase odjeljuje se od taloga dekantiranjem. Daljnji je postupak centrifugalno separiranje. Za tu svrhu upotrebljavaju se separatori za ulje ili separatori za mlijeko.

Prije puštanja mase treba separator napuniti toplom vodom. U cilju boljeg separiranja može se dodati zajedno s masom nešto tople vode. U separatoru za ulje može se dobar efekat odjeljivanja masti od stepke postići već jednokratnim separiranjem. Ako koristimo separator za mlijeko tada sukcesivno separiramo na dva ili tri separatora jer jednokratni prolaz daje nedovoljno dehidriranu mlječnu mast. Centrifugalnim separiranjem ne može se ukloniti sva voda iz maslačne mase te je njen procenat obično iznad 0,2%. Gubitak masti u toku centrifugalnog separiranja iznosi u prosjeku oko 0,9—1,3% od masti u maslacu.

#### **d) Izravna proizvodnja iz vrhnja**

Ovaj se postupak malo primjenjuje u industrijskoj praksi:

- a) jer je emulzija ulje/voda vrhnja dosta stabilna i teško je razbiti;
- b) jer proces topljenja znatno dulje traje, a gubitak masti u talogu je znatno veći. Postoje različiti postupci ali ih nećemo potanje opisivati jer se malo primjenjuju u industriji.

#### **Hlađenje masla**

Prije pakovanja u ambalažu može se u cilju ubrzanja procesa mlječna mast ohladiti.

Hlađenje se provodi na nekom od hladionika (površinski, specijalni rotacioni) do temperature oko 21—22°C. Pri hlađenju mogu se koristiti toliko niske temperature da masa ostane još u tekućem stanju. Ovako ohlađena masa se puni

u ambalažu u kojoj se dalje hladi i kristalizira, te dobiva krupno-zrnatu ili sitno-zrnatu strukturu.

Za našu mljekarsku industriju bilo bi komercijalno interesantno proizvoditi maslo u sezoni viškova maslaca. Taj proizvod može se dobro plasirati kao »ghee« u istočne i tropske krajeve u toku cijele godine.

## **Vijesti**

### **V SEMINAR IZ ALIMENTARNE MIKROBIOLOGIJE**

Odazivajući se željama stručnjaka koji rade u laboratorijama mlekarā i drugih privrednih organizacija organizovan je V Seminar iz alimentarne mikrobiologije u Mikrobiološkoj laboratoriji Instituta za mljekarstvo Jugoslavije u vremenu od 15—19. marta 1971.

Seminar je imao radni karakter, na kojem su pored teoretskih tretiranja aktuelne problematike demonstrirane savremene laboratorijske metode iz oblasti:

- dokazivanja prisustva i identifikacije *Escherichia coli* i ostalih vrsta rodova *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella* i dr. koje se mogu dokazati u mleku i mlečnim proizvodima;
- dokazivanje prisustva rezidua antibiotika u mleku.



**Učesnici seminara**