

Nakon dekalifikacije, mlijeko smo grijali pri 50—60°C i tada mu dodali biljno ulje. Najprije smo željenu količinu ulja ulili u manju količinu mlijeka, zbog bržeg i jednostavnijeg miješanja, i promiješali u homogenizatoru (»mikseru«). Uz minimalni dodatak emulgatora (sojin lecitin) vrlo se brzo dobije homogena mješavina.

Tu smo mješavinu dodali u preostalo mlijeko uz snažno miješanje. Zamjena mlječne masti je uglavnom izvedena ili 100% ili u omjeru jedna trećina vrhnja sa dvije trećine ulja.

Homogenoj mješavini može se dodati saharoza, laktoza ili dekstrin maltoza u količini od 3—4% uz vitaminski dodatak. Mješavina se još nekoliko puta snažno promiješa, a zatim se pristupa sterilizaciji. Postignut je dobar učinak sterilizacijom u »Papinovom loncu«. Priređeno mlijeko u zatvorenim bočicama za dojenčad stavljamo u lonac pod pritiskom od 1,2 atmosfere 5—10 minuta.

Možemo također sprovesti uspješno i visoku pasterizaciju u vodenoj kupelji u roku od desetak minuta. Proizvod ima trajnost dva dana, ali se trajnost steriliziranog humaniziranog mlijeka primjenom aseptičkog punjenja može znatno produžiti.

Takav bi postupak bio napose interesantan za pripremu humaniziranog mlijeka u malim količinama, za neposrednu potrošnju u dječjim jaslicama, bolnicama i sličnim ustanovama.

Neki od dobivenih parametara poslužili su korisno u rješavanju proizvodnje humaniziranog mlijeka u industrijskim razmjerima, no, to ostaje izvan okvira ovog rada.

#### Literatura

- BENDER, A. E.: Dietetic foods. Chemical Publishing, New York, 1968.  
DAVIS, J. G.: A dictionary of dairying. Leonard Hill, Ltd. London, 1955.  
OLSHANOVA, K., MOROZOVA, N., DIVAC, A. & BARKAN, S. (1966): The use of ion exchange resins in the production of preserved milk. *Proc. 17th Int. Dairy Congr. E.* 147—150.  
PAWLIK, S. (1969): Ion exchange treated milk, a type of humanized milk. *Przegl. mlecz.* 18 (2) 12—14.

## ULOGA PVC AMBALAŽE U MLEKARSKOJ INDUSTRIJI

### I. OSOBINE PVC FOLIJE I PAKOVANJE MLEČNIH I PREHRAMBENIH PROIZVODA

Jeremije RAŠIĆ,

Institut za prehrambenu industriju, Novi Sad

#### Uvod

Savremena ambalaža ima ulogu ne samo da štiti proizvod na putu od proizvodnje preko distribucije do potrošnje, već i da vrši ulogu servisa odnosno nemog prodavca gotove robe. U sklopu propagande i reklame, koja se danas vrši po pitanju plasmana robe na tržištu, savremena ambalaža daje poslednji podstrek želji za potrošnjom. U današnjem dobu samoposluga i robnih kuća, savremena ambalaža predstavlja sastavni deo proizvoda i umnogome određuje obim plasmana. Primera za to ima mnogo, ali je vredno pomenuti neke od njih koje

susrećemo u mlekarskoj odnosno prehrambenoj industriji, a to je jogurt, sitan sir (kvark) i svinjska mast. Prelazak pakovanja jogurta sa staklene ambalaže na plastičnu, uslovio je povećanje potrošnje, pored ostalih faktora, za 50 do 100% u Francuskoj i Zap. Nemačkoj, a prelazak pakovanja sitnog sira s drvene, limene i druge glomazne ambalaže na plastičnu u malim pakovanjima, takođe je uticao na povećanje potrošnje za 100% u Zap. Nemačkoj. I kod nas je primena pakovanja jogurta u plastičnoj ambalaži dovela do povećanja potrošnje u poređenju s ranijim pakovanjem u staklenoj ambalaži. Potrošnja svinjske masti je do skoro pokazivala tendenciju opadanja, ali je s uvođenjem pakovanja u plastičnoj ambalaži, počela stalno da raste u Danskoj i Zap. Nemačkoj.

Međutim, uvođenje novog pakovanja kako u proizvodnji, tako i na tržištu, zahteva odgovarajuće pripreme u organizaciji rada i ekonomskoj propagandi. Priprema organizacije rada u proizvodnji podrazumeva sinhronizaciju rada strojeva za pakovanje s tehnološkim procesom proizvodnje, izbor ljudi koji će rukovati i održavati strojeve, koji rade automatski, kao i vođenje računa o tome da li sirovina za izradu ambalaže dolazi iz domaćih izvora, čime se garantuje pravovremeno snabdevanje i nesmetani tok procesa proizvodnje i pakovanja, u pogonu. Ekonomska propaganda podrazumeva informisanje tržišta i potrošača o novitetu pakovanja, njegovim prednostima, načinu korišćenja i sl.

### **PLASTIČNA AMBALAŽA U MLEKARSKOJ I PREHRAMBENOJ INDUSTRIJI S POSEBNIM OSVRTOM NA PVC AMBALAŽU**

Industrijska proizvodnja folija od plastike nastaje posle II svetskog rata, a među njima skupljajućih folija tek od god. 1948 i to u SAD. Pojava plastike kao novog materijala za ambalažu, uticala je i na veći razvoj plastičnih ambalažnih materijala, kao što su drvo, metal, staklo, papir, tekstil i dr. Tako je došlo do pojave metala male težine, tankih limova, alufolija, celulozne pulpe, kartona obloženih plastikom, voskovima, lakovima itd. Međutim, i pored napretka u razvoju tih materijala, plastika kao »ambalaža stoleća« počela je prodirati u sve oblasti gde je moguće primeniti bilo kakvu formu pakovanja i potiskivati ostale ambalažne materijale. Brzi razvitak hemijske industrije i njen potencijal, omogućavao je pronalaženje sve novijih i novijih rešenja u plastičnoj ambalaži i sve veću primenu odnosno zamenu ostalih ambalažnih materijala. Poznata je konstatacija da je za poslednjih dvadeset i nekoliko godina, urađeno na polju razvoja ambalaže i sistema pakovanja više, nego što je dato u periodu pojave prve ambalaže i pakovanja pa do II svetskog rata. Tako je danas uvedena primena plastične ambalaže u svim oblastima prehrambene industrije, u farmaceutskoj industriji, hemijskoj industriji, ugostiteljstvu, turizmu, građevinskoj industriji, metalnoj industriji i dr.

Razume se da nova ambalaža i sistem pakovanja pokazuju opštu tendenciju da omogući ekonomičniju proizvodnju, transport i skladištenje; da pruži jednostavniju, kvalitetniju i praktičniju ambalažu; da ponudi savremenije prezentiranje proizvoda u sistemu trgovine, samoposluga i robnih kuća; da obezbedi bolje i sigurnije čuvanje i održavanje gotovog proizvoda u pakovanju i da nađe što veću i različitiju primenu u pakovanju raznih proizvoda.

Postoji niz plastičnih materijala, koji se međusobno razlikuju po nizu osobina i koji nalaze primenu u raznim granama industrije. Pominjemo najpoznatije, kao što su: celofan, acetatna folija, polietilen niske i visoke gustine, poli-

vinil hlorid, PVC meki i tvrdi, polistirol, PS; Polipropilen, PP; poliester; poliviniliden hlorid (kopolimer), PVDC/PVC; poliamid i dr. U okviru svakog plastičnog materijala postoje brojne modifikacije, koje se međusobno razlikuju po nekim osobinama, zavisno od namene korišćenja u praksi. Svi navedeni materijali ne koriste se u mlekarskoj industriji, pa ćemo se zato zadržati na onima, koji nalaze primenu u mlekarstvu, a to su celofan, polietilen, PVC, polistirol, acetati, poliamidi i polipropilen. Celofan, acetati i poliamidi koriste se za pakovanje tvrdih i polutvrdih sireva, a polietilen za pakovanje tečnog mleka u kesicama (vrećicama).

Folije od tvrdog PVC-a, polipropilena i polistirola, koriste se za pakovanje jogurta, kiselog mleka, pavlake (vrhnja), sitnog sira (kvarka), topljenog sira, maslaca, džema, marmelade, pudinga, sladoleda, meda, ulja i dr.



Sl. 1 — Primjena tvrde PVC folije u pakovanju mlečnih proizvoda

Razlike u osobinama između pojedinih plastičnih materijala-folija, uslovio je i različitu primenu pojedinih folija u prehrambenoj i drugim industrijama, kao i obim primene. Upravo zbir svih karakterističnih osobina pojedinih vrsta folija, uslovljava i izbor pri korišćenju za određenu potrebu. U ove osobine spada: propustljivost za vodenu paru, propustljivost za vazduh i gasove, propustljivost za aromu, propustljivost za svetlost, termičke osobine, mehaničke osobine i sposobnost za preradu odnosno tehnološke osobine.

Najniži stepen propustljivosti za vodenu paru pokazuju folije od PVC-a i polipropilena, a najveći stepen propustljivosti polistirol folije, pri čemu se ta razlika kreće za oko 30 puta. Još su veće razlike između pojedinih vrsta folija u pogledu propustljivosti za vazduh i gasove. Tako polietilen folija propušta za

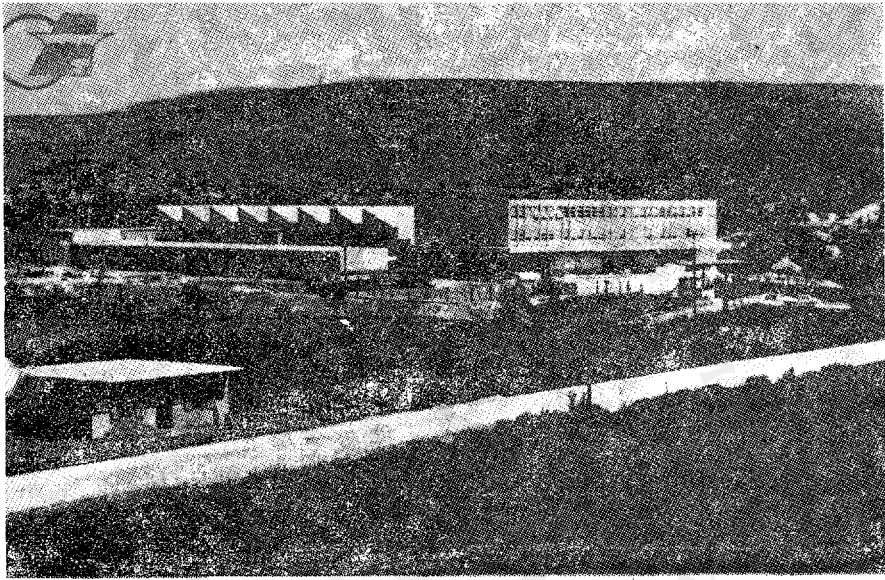
oko 500 puta više vazduh od PVC (polivinil hlorid) folije. I folije od polistirola i polipropilena pokazuju znatno veću propustljivost za kiseonik od PVC folija (oko 20 puta), za CO<sub>2</sub> (100 puta) i vazduh (26 puta). U pogledu propustljivosti za aromu, što je značajno za mnoge mlečne i prehrambene proizvode, PVC folija takođe pokazuje vrlo niski stepen, u odnosu na druge vrste plastičnih folija (polietilen, polistirolo, polipropilen).

U pogledu propustljivosti za svetlost, pojedine folije međusobno se razlikuju u zavisnosti od intenziteta matiranja ili pigmentiranja same folije, ili pak unutarnjeg oblaganja dodatnom folijom, što se praktikuje kod polietilena. Kod PVC folije postoji mogućnost pigmentiranja, kao i ugrađivanja UV-apsorbera, i to se koristi kod pakovanja proizvoda s većim sadržajem masti ili drugih proizvoda, koji zahtevaju što manji pristup svetlosti, pogotovo ultraljubičastih zrakova (maslac, margarin, ekstramasični sivi sir, ulje i dr.). Pored toga ugrađivanje UV-apsorbera ili dodatak supstanci, koje dejstvuju kao antioksidanti, primenjuje se i u slučajevima korišćenja PVC folija za poljoprivredne ili druge svrhe, kada se želi sprečiti tzv. starenje folije u odnosu na direktno dejstvo sunčevih zrakova ili drugih fizičko-hemijskih faktora.

U pogledu termičkih osobina, PVC folija zauzima vodeće mesto ili jedno od vodećih mesta među svim folijama. Danas se proizvodi tvrda PVC folija, koja izdržava temperature do 80°C, a u najnovije vreme i do 100°C. Ova osobina teško se može naći kod drugih vrsta folija od plastike. I na niske temperature, ispod 0°C, PVC folija pokazuje dobra svojstva, pa se prilikom skladiiranja životnih namirnica ili drugih proizvoda to može koristiti. Od posebnog je značaja izdržljivost plastične folije na visoke temperature, jer to omogućava indirektno povećanje održivosti upakovanih mlečnih i prehrambenih proizvoda, kao i sprovođenje određenih tehnoloških operacija usmerenih u istom pravcu.

Mehaničke osobine folija značajne su kod obrade folije u procesu njihovog korišćenja, kod transporta, rukovanja, skladiiranja pod raznim uslovima temperature i sl. Najveću otpornost na kidanje pokazuje poliester folija, pa PVC folija, a najmanju otpornost pokazuje polietilen folija. Međutim, u pogledu otpornosti na dalje kidanje, što je značajno kod prerade folije, transporta, skladiiranja i dr., najslabije su folije polistirola, polipropilena i poliestera.

Sposobnost za preradu uključuje pokazatelje, kao što je ponašanje folije posle temperaturne obrade, obim i napon skupljanja, maksimalna vrednost skupljanja, mogućnost zavarivanja, lepljenja, savijanja, dubokog izvlačenja, čvrstoću, elastičnost i klizavost. Kao što se vidi iz nabrojanih pokazatelja, ove osobine suštinski predstavljaju tehnološku vrednost folije. U ovom pogledu ističu se PVC folije i poliester folije, jer pokazuju vrlo široko područje temperature za skupljanje. Osim toga, PVC poseduje veoma dobra svojstva za duboko izvlačenje, čvrstoću i elastičnost, kao i mogućnost dobrog zavarivanja. Polistirolo i polipropilen folije pokazuju veliki nedostatak u skupljajućem efektu, jer se i kod malih razlika u temperaturi u uređaju-stroju za zagrevanje, ispoljavaju znatne razlike u skupljajućem efektu. Tako se posle skupljanja u toku obrade, javlja krtost i lomljivost folije, naročito kod nižih temperatura. Razume se da u praksi to znači da prilikom rukovanja, transporta ili skladiiranja pojedinih prehrambenih proizvoda na nižim temperaturama, može doći do pucanja i oštećenja pakovanja, a time i kontaminacije proizvoda koji je upakovan.



Sl. 2 — Tvornica »Cetinka« — Trilj (kod Sinja)

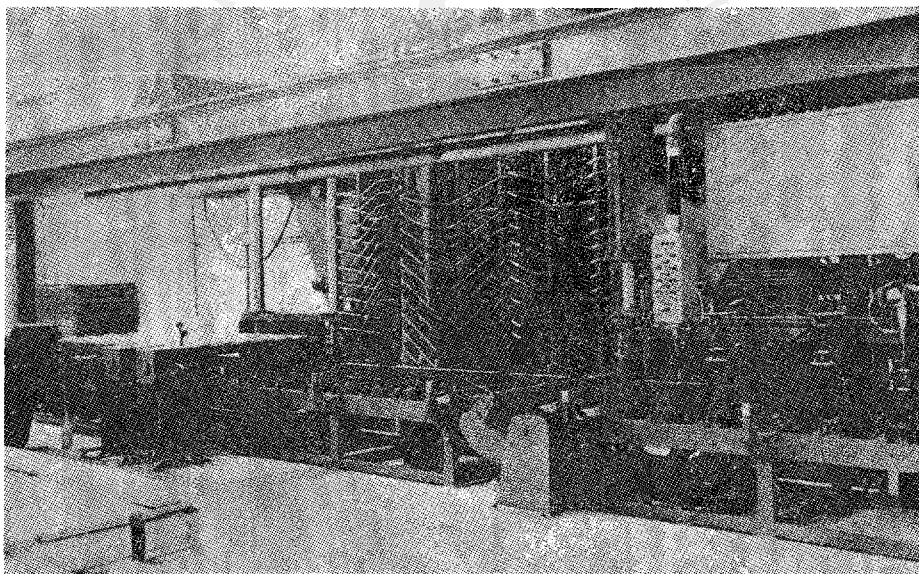
Zbog navedenih osobina, tvrda PVC folija može da se prerađuje na više načina i to: mehaničkim putem, termičkim putem na bazi savijanja ili dubokog izvlačenja, zavarivanjem i lepljenjem. Jasno je da su različite mogućnosti obrade i prerade tvrde PVC folije došle do izražaja, ne samo kod pakovanja mlečnih i prehrambenih proizvoda, već i u drugim granama privrede, kao što je farmaceutska industrija, hemijska, metalna, građevinska i dr., pa je došlo i do primene u tim industrijama.

Korisno je istaći i to da se za pakovanje mlečnih, prehrambenih i farmaceutskih proizvoda, koriste posebni tipovi plastičnih folija, pa i PVC folija, koji su rezistentni na kontakt s proizvodom, koji je upakovan, pa u fiziološkom pogledu odgovaraju toj nameni. Zbog toga je za ove folije uobičajen naziv sanitarne folije.

Zbir svih karakterističnih osobina, koje smo napred nabrojali, a koje pokazuje PVC folija u poređenju s drugim vrstama folija, uticao je na veliko širenje primene ove folije u svim granama privrede i potiskivanja ostalih vrsta folija. Ako dodamo i značajne osobine, kao što je otpornost prema kiselinama i lužinama, prema atmosferskim talozima, nezapaljivost, mala specifična težina, jednostavnost rukovanja i sposobnost za dekoraciju, onda je razumljiv prodor PVC folije u praktičnoj primeni. Tako je npr. u toku god. 1968. u Zap. Nemačkoj potrošeno blizu 50.000 tona tvrde PVC folije, čime je za 42% porasla potrošnja u odnosu na god. 1967. U SAD je takođe potrošnja tvrde PVC folije zauzela prvo mesto zajedno s polietilen folijom. Ovi primeri jasno govore o ulozi PVC folije u savremenom životu ljudi.

## PROIZVODNJA PVC FOLIJE

Tvrda PVC folija proizvodi se po određenom tehnološkom postupku iz praha polivinil hlorida, pri čemu se na bazi isključenja omekšivača, i dodatka raznih stabilizatora, boja i maziva, dobijaju razni tipovi folija, koji nalaze i različitu primenu. Princip tehnološkog postupka sastoji se u tome da se sirovine prethodno izmešaju u mešalicama, a potom odlaze na predželiranje, koje se vrši u tzv. mikserima. Odatle smeša se prebacuje na dva para dvovaljaka, preko kojih se mehaničkim putem snabdeva osnovni stroj kalander — četvorovaljak.

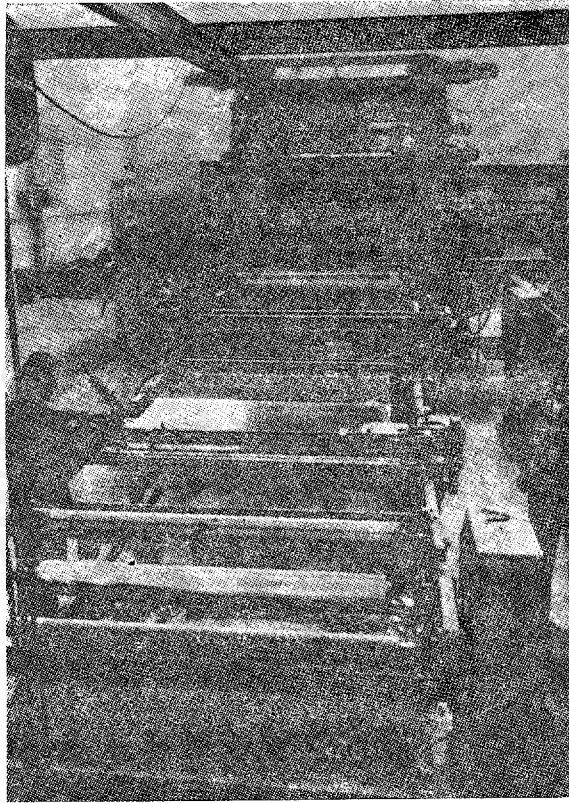


Sl. 3 — Stroj (presa) za proizvodnju tvrdih i mekih PVC folija  
(»Cetinka« — Trilj)

Sa kalandera se izvlači gotova folija određene širine (najčešće 140 cm), koja se kasnije na strojevima reže na širine, koje se zahtevaju od korisnika.

U našoj zemlji je osvojena proizvodnja tvrde PVC folije, pod imenom CETI-DUR folija, u novoj veoma savremenoj tvornici »Cetinka« u Trilju, kod Sinja. Proizvodnja folije vrši se po napred rečenome tehnološkom postupku na modernim strojevima, koji rade automatski. Zahvaljujući iskustvu stručnjaka tvornice, osvojena je proizvodnja više tipova folije i to: folije za pakovanje mlečnih odnosno prehrambenih i farmaceutskih proizvoda (tri tipa); folije za pakovanje tehničkih artikala i artikala široke potrošnje (dva tipa); folije za poljoprivredne svrhe; folije za galanterijske proizvode; folije za industriju građevinarstva, nameštaja, pokućstva i dr.

Folije za pokovanje mlečnih i prehrambenih, kao i farmaceutskih proizvoda, poseduju fiziološke osobine, koje se zahtevaju za ovu vrstu korišćenja, te odgovaraju zdravstvenim propisima.



Sl. 4 — Tvrda PVC folija izlazi iz kalandera  
(»Cetinka« — Trilj)

Dva tipa ovih folija, oznake CDF-S i CDF-SP, koriste se za pakovanje prehrambenih i farmaceutskih proizvoda u polučvrstom ili čvrstom stanju (mlečni proizvodi, marmelada, margarin, med, majoneza, mesni i riblji proizvodi, konditorski proizvodi, mast, lekovi i dr.). Međusobno se razlikuju po specifičnoj težini, termičkim osobinama, prekidnom istezanju i dr. Treći tip folije, oznake CDF-B, koristi se za pakovanje tečnih prehrambenih proizvoda, kao što je ulje, ocat (sirće) i sl., a razlikuju se od prva dva tipa po specifičnoj težini, nekim mehaničkim osobinama (čvrstoća na udarac, prekidno istezanje, skupljanje i dr.), termičkim osobinama, kao i to da sadrže UV-apsorbere. Međutim, treba napomenuti da i prva dva tipa mogu imati ugrađene UV-apsorbere, ako se radi o pakovanju proizvoda, koji zahtevaju što veću zaštitu od svetlosnog efekta.

Detaljni tehnički podaci o ovim folijama, kao i uputstva za primenu nalaze se u prospektima tvornice »Cetinka«, a mogu se dobiti i od stručne službe tvornice.

Ispitivanja tehnološkog kvaliteta folije, koje smo izvršili, pokazuje da ona poseduje dobra svojstva za vakuumiranje odnosno duboko izvlačenje, zavariavanje, pogodnu čvrstoću, elasticitet, skupljajući efekat i dr. Izdržava visoke temperature do 78°C, ali je tvornica sposobna da proizvede u slučaju potrebe i tip folije, koje može izdržati temperature do 100°C, što je važno kada je u pitanju veća održivost proizvoda koji je upakovan.

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.