

6. Alekseev V.: Hidrolizovana bakterijska zakvaska i eë primenenije v syrodellii. Moločnaja promyšlennostj 5 (11—16) 1963.
7. Vujičić I., Vujičić V.: Mogućnosti ubrzanja zrenja sireva. Mljekarstvo 11—12 (248—253) 1963.
8. Pavlov N.: Proizvodstvo jaroslavskogo syra uskorenogo sozrevanija. Moločnaja promyšlennostj 12 (29—30) 1960.
9. Ščerbakov M.: Syr uskorenogo sozrevanija. Moločnaja promyšlennostj 11 (26—27) 1963.
10. Kadulin S.: Hidrolizovana bakterijska zakvaska v proizvodstve golandskogo syra. Moločnaja promyšlennostj 12 (28—29) 1963.
11. Titova A., Farina A.: Primenenije gidrolizovanoj zakvaski pri vyrabotke syra. Moločnaja promyšlennostj 7 (35) 1964.
12. Pavlov N.: Primenenije gidrolizovanoj zakvaski v syrodellii. Moločnaja promyšlennostj 12 (27—29) 1964.
13. Meljnik E.: Uskorenije sozrevanija rassoljnogo syra. Moločnaja promyšlennostj 4 (27—28) 1963.
14. Magakjan A., Stepanjan A.: Vyrabotka rassoljnogo syra uskorenogo sozrevanija. Moločnaja promyšlennostj 1 (27—28) 1962.
15. Vujičić I., Milanović Z., Milin S., Čonkaš E., Stelkić R., Vujičić V.: Uticaj hidrolizirane mae na ubrzanje zrenja sira. II Simpozij mikrobiologa Jugoslavije, Zagreb, 1964.

Dipl. inž. Matej Markeš, Zagreb  
Prehrambeno-tehnološki institut

## **TEHNIČKI ASPEKTI RAZNIH TIPOVA AMBALAŽE ZA KONZUMNO MLJEKO\***

Za promet konzumnog mlijeka služe dva osnovna tipa ambalaže: povratna i nepovratna.

Pod povratnom ambalažom podrazumijeva se ona, u kojoj se mlijeko višekratno transportira od mljekare — proizvođača do prodavaonice ili potrošača i natrag. Za razliku od ove, nepovratna, u mljekari mlijekom napunjena, odlazi do potrošača, koji je ne vraća mljekari nego spaljuje ili odbacuje kao i druge otpatke iz kućanstva. Na slijedećoj strani prikazani su tipovi ambalaže, koji su u upotrebi u evropskim zemljama.

### **A) Povratna ambalaža**

#### *I Kante za mlijeko*

Predstavljaju najstariji tip ambalaže za konzumno mlijeko. Održale su se kao ambalaža za konzumno mlijeko koje se isporučuje velikim potrošačima, ali i za široku potrošnju (prodaja otvorenog mlijeka). U Jugoslaviji se je do god. 1952. mlijeko raspačavalo samo u kantama, a tek tada su uvedene i boce. God. 1963. mljekare u SRH isporučivale su gradskim potrošačima 18% mlijeka u kantama. Imamo li u vidu ne samo organiziranu, nego i neorganiziranu opskrbu gradskog i negradskog nepoljoprivrednog stanovništva, tada je u SRH god. 1963. bilo u prometu 79,9% mlijeka u kantama. U Austriji je god. 1961. bilo u prometu 44% nepakovanog mlijeka (1). Naši propisi (2) dozvolja-

\* Izvod iz referata na III Seminaru za mljekarsku industriju, održanom 10—12. II 1965. po Prehrambeno-tehnološkom institutu u Zagrebu.

vaju da se mlijeko stavlja u kante od lima i drugog pogodnog materijala, dok se pasteurizirano mlijeko može stavlјati u promet u kantama ako je namije-  
njeno velikim potrošačima ili ako mljekare nemaju uređaje za punjenje i  
zatvaranje boca.

Kod nas su u upotrebi željezne pokositrene i aluminijske (od tvrdog i mekog  
lima) kante za mlijeko, a u nekim zemljama i kante od nezardiva čelika.

Željezne pokositrene kante lako se ulupe od udaraca, lako otpada kositar, na  
vanjskim i unutarnjim površinama stvara se rđa, koja, prelazeći u mlijeko, iza-  
ziva metalan okus i katalitički djeluje na oksidaciju mlječne masti. Poklopac,  
brtvljen gumom ili papirom, često predstavlja izvor mehaničkog i mikro-  
bijelnog zagađenja mlijeka.

## PREGLED TIPOVA AMBALAŽE ZA KONZUMNO MLJEKO

### A) Povratna

I kante (željezne pokositrene, aluminijske, od nezardiva čelika)

II staklene boce

### B) Nepovratna (jednokratna, izgubljena)

I Polukruta

1) od parafiniranog kartona

a) formirana i parafinirana izvan mljekare

Perga

Satona

b) formirana i parafinirana u mljekari

Pure Pac

OBR

2) Od kartona kaširanog folijom od plastične mase

a) formirana izvan mljekare

Blocpak

Liquibox

b) formirana u mljekari

Cartonmaster

Tetra Pak

Tetran

Zupack

3) Od PVC — folije formirana u mljekari

Renopac

II Meka — pripremljena u mljekari od folije

1. Prepac

2. Wikopac

3. Thimopac

4. Polypac

5. Valvosac

6. Lehmacherova vrećica

Aluminijske kante od mekog lima vrlo su neotporne na mehaničke udarce, zbog kojih nastaju izbočine i udubljenja na plaštu, pa se takove kante teško peru. Kante izrađene od tvrdog aluminijskog lima s poklopcem u obliku kišobrana ili šešira, bolje su od željeznih, ali ih korodira lužina s pH 11.5 kod 40—60° C, kao i kiselo mlijeko s 28—35° SH.

Prema prijedlogu standarda naše vučne aluminijske kante za mlijeko trebaju imati — između ostalih — ove tehničke karakteristike:

Zapremnina			Višina		Unutar. promjer grla	
Litara	dozvoljeno odstupanje $\pm 0,5\%$ = litara	mm	dozvoljeno odstupanje $\pm$	mm	dozvoljeno odstupanje $\pm$	mm
20	0,10	460	6	175	0,5	
30	0,15	530	6	200	0,5	
40	0,20	560	6	200	0,5	

Kanta, kao i ručka i obruči, treba biti izrađena od aluminijske legure AlMgSi (anticorodal), kaljene posebnim termičkim postupkom, koja ne smije sadržavati više od 0,05% bakra, ni više od 0,5% željeza i titana zajedno, s tim da sadržina željeza ne smije biti veća od 0,4%. Aluminijski lim i profili koji služe za izradu kanta moraju biti homogeni bez šlake i umetaka, a dozvoljene primjese moraju biti homogeno raspodijeljene.

Tijelo kante mora biti oblikovano prešanjem od jednog komada lima, s potpuno glatkom unutarnjom površinom, sa zaobljenim prelazima, manji od 5 cm, a kut što ga čini rame i tijelo kante ne smije biti manji od 135°.

Tijelo kante mora izdržati mehanički udarac od 26 kg/mm<sup>2</sup>, a dno 40 kg/mm<sup>2</sup> bez vidljivih oštećenja.

Poklopac treba imati oblik gljive, izrađen od iste sirovine kao i kanta, ali može biti izrađen i od plastične mase, ili gume ili drugih sirovina, koje nemaju uticaja na sastav i svojstvo mlijeka, a dadu se efikasno prati i sterilizirati.

Kante od nezardiva čelika su vrlo otporne na kemijske i mehaničke uticaje i vrlo su trajne, ali su osjetljivo skuplje od ostalih.

## II Boce za mlijeko

Još god. 1886. pojavile su se u SAD staklene boce kao ambalaža za konzumno mlijeko. U Zagrebu su god. 1937. bile puštene u promet prve boce za mlijeko, ali su bile vrlo kratko vrijeme u prometu zbog velikog loma u pranju i transportu. Tek god. 1952., kad su puštene u pogon naše najveće konzumne mljekare (uz pomoć UNICEF-a) boce su postale redovna ambalaža za pasterizirano konzumno mlijeko u našim većim gradovima. Iako je cijena mlijeka u bocama više od otvorenog mlijeka (iz kanti), boce su brzo osvajale tržište. U odnosu na kante prednosti su boca:

- lakše se peru i steriliziraju
- čistoću ambalaže može kontrolirati i potrošač
- mlijeko je bolje zaštićeno od patvorenja, infekcije i onečišćenja
- ne daju mlijeku nikakav strani miris i okus
- manja je mogućnost zakidanja na količinama

Nedostaci — u odnosu na otvoreno mlijeko iz kanti — su:

- mogućnost prisustva krhotina stakla u mlijeku
- viša cijena
- povećani izdaci zbog loma boca kod potrošača

Neke tehničke karakteristike naših standardnih boca za mlijeko (4) s grlom za zatvaranje aluminijskim poklopcem uočljive su iz ovih podataka:

Zapremina litara	visina mm $\pm 2$	promjer mm $\pm 1.5$	težina kg	dozvoljeno odstupanje u zapremini l
0.5	210	73.2	0.380	+ 0.015
1	262	91.4	0.640	+ 0.018

Boce moraju izdržati mehanički udar u nivou dna, nivou prstena i na prijelazu iz cilindričnog u zakrivljeni dio momentom  $1.73 \text{ kp/cm}^2$  i toplinski udar za  $38,9^\circ \text{ C}$ .

### B) Nepovratna ambalaža

God. 1929. uveden je u USA kartonski pakung za mlijeko. Sve do god. 1943. u kartonskoj su ambalaži prodavane razmjerno male količine mlijeka. Tek u toku rata i poslije njega počinje naglo rasti prodaja mlijeka u kartonskoj ambalaži, pa doseže god. 1961. preko 15 milijardi pakunga, odnosno više od 41 mil. pakunga prosječno dnevno. U velikim gradovima SAD raspačava se četiri petine konzumnog mlijeka u neodvojivoj ambalaži (5).

U evropskim zemljama proširuje se tek poslije god. 1950. a u Jugoslaviji 1964. god. prvi puta stavljena u promet.

Za domaćinstvo, taj je pakung naročito pogodan, kao i za prodaju u samoposluživanjima, studentskim i radničkim restoranima, u turističkim objektima, na autobusnim i željezničkim stanicama, u vlakovima i drugdje.

Iz pregleda je uočljivo da su danas u upotrebi različiti tipovi neodvojive ambalaže za konzumno mlijeko.

Za sada je više u prometu polutvrda (kartonska) nego meka nepovratna ambalaža.

Prednosti nepovratne ambalaže sa stanovišta potrošača jesu:

- isključivanje opasnosti infekcije
- odsustvo krhotina stakla
- pogodan pakung kao putni provijant
- pogodan pakung za prodaju preko automata i samoposluživanja
- vrlo mala težina
- čuvanje C-vitamina, prisutnog u mlijeku
- zaštita od djelovanja sunčanog svjetla

Nedostaci su mu:

- viša cijena
- brže zagrijavanje mlijeka (nego u boci)
- mogućnost otapanja parafina u mlijeku (kod nekih tipova ambalaže)
- poteškoće u opskrbi ambalažom (uvoz)
- ne uvijek potpuno zatvoreni pakung

Komparativni parametri za mlijeko u kantama, bocama i nepovratnoj Tetra-ambalaži uočljivi su iz ovog pregleda:

Parametri za 1000 l	otvoreno mljeko (kante)	boce	tetra
utrošak el. energije KWH	0,56	4,23	0,42
utrošak vode — l	150	670	—
utrošak pare — kg	20	42	—
utrošak rada — minuta	19	90	50
potr. skladišni prostor — m <sup>2</sup>	5,56	5,60	1,7551
od toga za praznu amb. — m <sup>2</sup>	2,78	2,80	0,0051
od toga za punu amb. — m <sup>2</sup>	2,78	2,78	1,75
površina poda za smješt. postr.	1,2	2,92	2,0
transp. tež. gotove robe — kg	1,175	1,932	1,218
povratni transp. ambal. kg	175	932	200

Tehničke karakteristike raznih tipova nepovratne ambalaže vrlo su različite:

Neki američki tipovi kartonske nepovratne ambalaže te **Perga** i **Satona** izrađene su kao gotove čaše, odnosno kutije, formirane i parafinirane u tvornici papira, koja gotov pakung isporučuje mljekari. Pri tom su Perga-čaše uložene jedna u drugu i prazne zauzimaju malo skladišnog prostora. Četverouglaste gotove kartonske kutije isporučuju se pojedinačno složene u sanduke. Skladištenje takove prazne ambalaže zahtijeva u mljekari velika, čista skladišta. Nepunjena ambalaža zatvara se ili metalnim spojnicama (klamericama) ili, u novije vrijeme, vruće lijepljenim papirnatim ili metalnim poklopcem.

Zbog boljeg korištenja skladišnog prostora i veće sterilnosti ambalaže pogodniji je onaj tip složivih kutija, koje se isporučuju iz tvornice u formi isječaka kartona, koji se neposredno prije punjenja rastvaraju, formiraju u kutiju, parafiniraju u dvije faze rastopljenim parafinom (81° C i 69° C), zatim hlade (na t. ± 2°), pune i zatvaraju. Najraširenija ambalaža ovog tipa je, napose u SAD, **Pure Pac**, izrađen od sulfite celuloze, debljine plašta 0,28 do 0,32 mm i debljine dna 0,32 do 0,4 mm. Za parafiniranje se upotrebljava čisti parafin s talištem 54—55° C, a za lijepljenje kazeinsko ili drugo pogodno ljepljivo provjerenog sastava.

Zbog nedostataka parafiniranog kartona napose zbog ljuštenja parafina u mljeko, prigodom savijanja napunjenog pakunga u novije vrijeme se i **Pure Pac**, isporučuje laminiran folijom od plastične mase, pa se kutija samo slaže u mljekari, ali ne parafinira.

Američki nepovratni pakung **Liquibox**, zapremine 3—7,5 galona (11,4—25,6 l) izrađena je od valovitog, na vlagu otpornog kartona, s unutrašnje strane dvostruko kaširanog polietilenom, s lako otvorivim poklopcem i otvorom za pražnjenje. Isporučuje se mljekarama kao gotova kutija.

Ista tvornica koja proizvodi parafinirani Perga-pakung, pustila je prije kratkog vremena — kao gotovu nepovratnu ambalažu koja se u mljekarama samo puni i zatvara — pod nazivom **Blocpak** istu formu gotovih pakunga, kao Perga, ali od kaširanog kartona.

**Cartonmaster** — pakung se proizvodi od segmentiranog blanširanog kartona debljine 0,3 mm, kaširanog polietilenskom folijom s unutarnje strane deblj. 0,031 mm, a s vanjske strane deblj. 0,019 mm. Na istom stroju mogu se proizvoditi pakungi vel. 0,189 do 2,27 l brzinom od 120 kom/min, odnosno 7.200 kom/sat. Složeni plašt kutije se rastvara, na nj zavaruje dno u atmosferi vrućeg zraka

115,6° C pod pritiskom 1,5 tona, zatim kutija sterilizira ultravioletnim zrakama kod 40—45° C kroz 5 sek. Sterilizirana kutija se puni i zatvara kartonskim poklopcem (jednakim i na isti način kao i dno). Tvornica isporučuje besplatno stroj onim mljekarama, koje ugovore da će kroz izvjestan broj godina kupovati kartonske kutije od proizvođača.

**Tetrapak** i **Zupack** formiraju se iz kartonske trake, kaširane s unutarnje strane, a nekad i s vanjske strane folijom od plastične mase. Pakung se formira u mljekari neposredno prije punjenja. Najprije se od trake formira i vruće zavaruje cijev, zatim se zatvara dno, formirana kutija puni i napunjena zatvara pri vrhu. Tetra Pak ima formu tetraedra, a Zupack je četverouglasta plosnata kutija.

U augustu 1963. tvornica Tetra Pak, pogon u Motoli (Švedska) stavila je na tržište novi četverouglasti pakung (**«Tetran»**) po formi vrlo nalik na Pure Pac.

**Renopac** je nesalomiva nepovratna, elastična, prozirna boca za mlijeko, izrađena od tvrde PVC-folije, u pravokutno profiliranoj formi. Proizvodi se u mljekari, na posebnoj garnituri uređaja. Folija se odmata iz role, savija, zagrijava, vruće vari po dužini, puni i zatvara. Na istim uređajima može se proizvoditi pakung veličine 50 do 1000 ccm, brzinom od 2500 jedinica na sat, uz istovremenu izradu 8 pakunga.

Zaseban tip neodvojive ambalaže predstavljaju **meke vrećice od plastičnih masa**. Izrađuju se u mljekari, neposredno prije punjenja, iz folije ili cijevi željenog promjera, namotan na roli. Zbog niže cijene postaju vrlo konkurentni polutvrdoj nepovratnoj ambalaži, ali im je nedostatak u tome što se kod otvaranja (obrezivanja dvaju gornjih uglova) mlijeko lako razlijeva. Zato proizvođači preporučuju ili poklanjaju svojim mušterijama poseban vrč u koji se stavlja pakung s mlijekom, pa nakon toga otvara i izlijeva. Tu spadaju **Wikopac, Polypac, Thimopac, Prepac, Valvosac i Lehmacherova vrećica**.

Plastične folije koje se upotrebljavaju u proizvodnji nepovratne ambalaže ne smiju uticati na organoleptička svojstva i sastav mlijeka i obratno, mlijeko odnosno njegovi pojedini sastojci ne smiju uticati na folije. Najčešće se upotrebljavaju polietilen, polipropilen, polistiren i klorhidrat kaučuka.

Polietilen je čvrsta, prozirna, fleksibilna folija bez mirisa i okusa. Nije toksičan, otporan je na masti, kiseline, ulja i vodu. Vrlo je elastičan i podnosi rastezanje do 600%. Otapa se kod 110—115° C, omekšava iznad 90° C. Upotrebljava se sâm ili u kompoziciji s drugim sličnim plasticima. Otpornost mu je 7 kg/mm. Može se štampati raznim bojama.

Polipropilen (pojavio se na tržištu god. 1957.) je sjajniji, prozirniji i lakši od polietilena. Tačka topljenja mu je 165—170° C, otpornost 5—3 kg/mm. Omekšava iznad 100° C. Kod temperatura nižih od 0° C postaje krut i krhak. Može se štampati.

Polistiren je čvrst, bez okusa i mirisa, otporan na masti i nije toksičan. Propušta 92% svjetla. Podnosi temperature ispod 0° C. Omekšava iznad 70° C, rasteže se do 20%, ima otpornost 6,3—8,4 kg/mm. Otporan je na masti i alkalije. Služi za laminiranje kartona kod kartonske Tetra-ambalaže.

Klorhidrat kaučuka (pliofilm) je proziran, vrlo plastičan, napose kod povišenih temperatura. Može se lijepiti vruće i laminirati drugim folijama od papira, kartona ili metala (aluminij, kalaj).

Upotrebljavaju se folije debljine 0,01 do 0,05 mm. Topi se kod 120° C, ima rastezljivost do 70% i otpornost na kidanje 1,23 kg/mm.

## Literatura:

1. Tätigkeitsbericht des Milchwirtschaftsfonds über das Jahr 1961
2. Pravidlnik o kvaliteti mljeka itd.
3. Roadhouse C. L. Henderson F. L.: The Market-Milk Industry, 1950
4. Jugoslavenski standard s obaveznom primenom od 15. V 1962 — JUS B. E6, 030  
Sl. list FNRJ br. 14-1962
5. Bruncke R; Milchwirtschaft und Dauermilcherzeugnisse, 1958
6. Krupin i sar: Maschinen und Apparate der Molkerei und Milchindustrie
7. Dairy Industries XXIX, 8, 1964, (604)
8. Milchwissenschaft 19, 8, 1964 (458)
9. Le Lait, XLIII, 1963, No 428 (507)

Dipl. inž. Franc Forstnerič, Kranj

Mlekarski šolski center

## OPREMANJE MASLACA ZA POTROŠNJU I UTJECAJ OMOTNIH MATERIJALA NA NJEGOVU KVALITETU I TRAJNOST

Opremanje maslaca je posljednji stadij u proizvodnom procesu, a njegova je svrha da zaštitimo visokokvalitetan proizvod da bi došao do potrošača koliko je god moguće u nepromijenjenom stanju. Način opremanja i izbor omotnih materijala imaju u tom pogledu značajnu ulogu. Izbor odgovarajućeg omotnog materijala također je značajan ekonomski problem i može znatno utjecati na cijenu maslaca. U posljednje vrijeme neke zemlje mijenjaju svoje propise tako, da se prodaje maslac »netto za netto« i ne više »brutto za netto«, kako je to dosad bio slučaj. Time izbor omotnog materijala dobiva još više ekonomsko obilježje. Kod prodaje »brutto za netto« mala ušteda maslaca pomogla je u izvjesnoj mjeri pokrivati troškove za omotni materijal. S obzirom na takvo stanje analizirat ćemo faktore koji su od presudne važnosti kod izbora omotnog materijala za pojedine vrste sitnog pakovanja maslaca.

### Vrste omotnih materijala za maslac

Do nedavno imali smo na raspolaganju dvije vrste omotnog materijala:

- pergament papir iz bijeljene celuloze,
- nadomjestak pergamenta, tzv. »pergamina« i
- pergamentom kaširane aluminijske folije (alu-folije).

Od ovih materijala nadomjestak pergamenta ili »pergamina« nije dobar omotni materijal za maslac (premda je pravilnikom dozvoljen) pošto je propustan za mast i kad se ovlaži gubi otpornost. Pravi pergament možemo razlikovati od pergamina jednostavnim probom, tako da komadić pergamenta kuhamo 1 minutu u vodi. Pravi pergament ostaje otporan, kod parenja pokazuje samo rijetka i kratka vlakna, dok se pergamina vrlo lako rascijepa i kod toga pokazuje mnoga duža vlakna.

U posljednje vrijeme stoji mljekarskoj industriji na raspolaganje još jedna vrsta omotnog materijala i to pergament papir oplemenjen s premazom iz umjetne mase — folije. Na pergament papir stavljen je film (tanki sloj) iz različitih vještačkih masa kao polietilen PVC masa odnosno polivinilidklorid i dr. Premaz se nalazi ili samo s jedne ili s obje strane papira. Prednosti tako oplemenjenog pergamenta-folije su višestruke: veća mehanička otpornost, ne