

lenskog plavila u mlijeku (»prvo mlijeko« iz pastera te mlijeko iz određenog broja boca na početku punjenja).

Način i frekvencija uzimanja uzoraka, tehnika ispitivanja, interpretacija dobivenih rezultata bakterioloških pretraga, vođenje laboratorijskog dnevnika i dr., zbog svoje specifičnosti i obimnosti, prelaze okvire razmatrane tematike, pa će biti iznijeti posebno u idućem broju ovog časopisa.

### SPREČAVANJE NAKNADNOG ONEČIŠĆAVANJA

Kotlovi, tenkovi, lijevci i ostale vrste prijemnika za mlijeko ili mlječne proizvode, kao i cjevasti hladnjaci, moraju biti opremljeni podesnim pokrovcima radi sprečavanja njihovog naknadnog onečišćavanja po završenom čišćenju i sterilizaciji. Isto tako mora postojati zaštita od kapanja strojnog ulja, maziva ili kondenzne vode.

Radne prostorije moraju biti osigurane od mogućnosti ulaska muha, a naročito — glodavaca. Zato treba, da su vanjska ulazna vrata u te prostorije dvostruka (s pretprostorom između njih), pragovi i donji dio vrata i dovratka obloženi limom, otvori u zidovima i stropovima kroz koje prolaze različite cijevi presvučeni limenim prstenom ili žičanom mrežicom (isto vrijedi i za otvore za ventilaciju), otvori odvodnih kanala u podu uvijek pokriveni metalnom rešetkom, uklanjanje otpadaka pravovremeno i redovno, itd.

Uposleno osoblje mora biti upoznato, s osnovnim znanjima iz osobne higijene kao i higijene proizvodnje pa je održavanje takvih povremenih tečajeva (sa završnim ispitima!) obaveza, a istodobno i velika korist svake mljekare. Naravno, bez primjerne opskrbljenosti potrebnim sanitarnim uređajima i toaletnim priborom svaki napor u podizanju higijenske svijesti uposlenog osoblja je uzaludan. Zato danas ne bi smjelo biti mljekare, koja za takve »neproduktivne« investicije ne može naći potrebna sredstva.

Stalan napredak u tehnici pranja i čišćenja, a prema tome i podizanja kvalitete proizvoda doveo je, uz ostale mjere, do toga, da danas pasterizirano mlijeko svugdje u svijetu uživa puno povjerenje potrošača i zdravstvenih vlasti. Nadamo se, da i naše mljekare neće iznevjeriti ove tradicije i da će također zadobiti nesmanjeno povjerenje naših potrošača.

#### L I T E R A T U R A :

- Association of food industry sanitarians (1952), Sanitation for food-preservation industries, McGraw-Hill Book Co., Inc., New York.
- Bach, I., Značaj detergensa u održavanju čistoće (1955), Zdravstvene novine, Zagreb, god. VIII, br. 7.
- Davis, J. G., Laboratory control of dairy plant (1956), Dairy Industries Ltd., London.
- Kellerman, R., Milchwirtschaftliche Mikrobiologie (1962), Heinrichs Verlag KG, Hildesheim.
- Kovačević, M., Detergensi i dezinficijensi u pogonima prehrambene industrije (1959), Sanitarni tehničar, Zagreb god. VI, br. 11.
- Parker, E. M., Food-plant sanitation (1948), McGraw-Hill Book Co., Inc. New York.

**Inž. Ivo Milostić, Zagreb**  
Tehnološki fakultet

### **Omotna ambalaža u mljekarskoj industriji**

Glavna svrha svake ambalaže je zaštita robe od mehaničkih, kemijskih, bioloških i drugih nepoželjnih utjecaja od momenta njene proizvodnje pa do potrošnje.

Postepenim razvojem industrije i trgovine prevladavale su uglavnom dvije vrste ambalaže i to: **transportna** i **komercijalna**. U ovu drugu grupu tj. komercijalnu ambalažu ubrajamo i omotnu ambalažu, koja je u znatnoj mjeri zastupana u mljekarskoj industriji.

Najviše upotrebljen materijal za omotnu ambalažu u mljekarskoj industriji je **papir**, odnosno razne vrste papira, čija primjena sve više raste i potiskuje ambalažu iz drugih materijala.

U pakovanju maslaca i sladoleda papir kao omotna ambalaža dolazi na prvo mjesto i praktično čitava prodaja na malo obavlja se isključivo u ovoj vrsti ambalaže.

Pod rječju papir podrazumijevamo vlaknastu masu nastalu preplitanjem vlakana pretežno biljnog porijekla, koja se prilikom odvodnjavanja obrađuje na situ, naknadno ugušćuje i suši. Masi se eventualno dodaju sredstva za punjenje, boja i tutkalo.

Među osnovne papire za pakovanje i omot ubrajamo: **kraft**, **pergamin**, **pergament** i **plis-papir**. Upotrebu odnosno primjenu ovih osnovnih papira za pakovanje određenog proizvoda uslovljavaju dvije grupe njihovih svojstava: osobine zaštite proizvoda i osobine u proizvodnji same ambalaže.

**Kraft-papir** je jak papir, služi za kaširanje glatke i valovite ljepečke, jednostrano gladak ili satiniran, izrađen iz nebijeljene sulfatne celuloze. Glavna osobina kraft-papira je njegova čvrstoća odnosno jačina kojom zaštićuje pakovan proizvod.

**Pergamin** je vrlo proziran omotni papir, nepropustan za masnoće, izrađen iz celuloze, slabo ljepljen ili neljepljen. Uobičajena mu je težina 40/42 g/m<sup>2</sup>, a tanki pergamin papir je težine 30 g/m<sup>2</sup>. Služi za omatanje raznih prehrambenih i drugih proizvoda.

**Pergament-papir** je celulozni papir koji je pod utjecajem kemikalija — uglavnom sumporne kiseline — učinjen nepropusnim za masnoće. Služi za omatanje i pakovanje masnoća koje sadržavaju vodu kao što su: maslac, margarin, itd. Upotrebljava se i za proizvodnju umjetnih crijeva u koja se pune topljeni sirevi.

Dobar i kvalitetan pergament-papir nepropustan je za masnoće i nepromočiv, pa se može upotrijebiti i za zamatanje mekih sireva.

Kao omotni papir poznat je i **pergament nadomjestak**. To je bezdrveni papir koji posjeduje svojstva slična pravom pergament-papiru od kojeg se razlikuje po topljivosti.

Biljni pergament je najčešći i najbezdrvniji papir za pakovanje namirnica. Veoma je jak i otporan prema vodi, kiselinama, solima, lužinama, te nepropustan za plinove. Dovoljno je elastičan, a nepropusnost za vodu mu se povećava premazivanjem raznim materijalima, među kojima su poznati obični parafin ili parafinske mješavine, kristalni voskovi ili polietilen, kao i mješavine spomenutih materijala. Novija ispitivanja pakovanja sladoleda u razne voštane papire, plastične mase, aluminijske kao i razne druge folije, određuju uslove koje trebaju zadovoljiti pojedine vrste folija namijenjenih pakovanju sladoleda.

Kod omotnih papira, prema kvaliteti upotrebljene sirovine razlikujemo **grube**, **srednje** i **bolje** omotne papire. Među grube omotne papire ubrajamo **šrenc**, **obične omotne papire**, **java-papir**, **omotni papir iz slame** itd. U grupu

srednjih dolaze omotni papiri iz smeđe drvenjače, lika itd., dok u bolje spadaju **natron-papiri, manila-papir, celulozni papir** itd.

Omotni papir izrađuje se s površinom kao **strojno-glatki, jednostrano-glatki, satiniran, krepovan, pregovan** itd., dok prema upotrebljenoj sirovini razlikujemo omotne papire od otpadnog papira (30% čiste celuloze i 70% otpadnog papira), sulfidne celuloze (70% čiste celuloze i drvenjače i 30% otpadnog papira), sulfatne celuloze (50% čiste sulfatne celuloze i 50% otpadaka natron-papira).

Za ocjenu kvalitete papira važna su uglavnom ova svojstva: **sastav mase, površina, prozirnost, propusnost, čvrstoća, punjenje, ljepljenost, težina**, te neke druge osobine.

Dok se za mlijeko prije upotrebljavala isključivo staklena ambalaža, danas su mnoge zemlje prešle na pakovanje mlijeka u papirnatu odnosno kartonsku ambalažu izrađenu iz kartona dobivenog isključivo od izbijeljene celuloze i prevučenog parafinom. Prednost ove vrste ambalaže je u njenoj težini, manjem zapremanju prostora, a pošto se ova vrsta ambalaže ubraja u nepovratnu, otpadaju i troškovi sakupljanja, pranja, transporta kao i drugih šteta nastalih uslijed klimatskih i pogonskih nepogoda. Nedostatak ove vrste ambalaže je mogućnost odvajanja manjih dijelića parafina i njegova prelaska u mlijeko, te nedovoljnoj otpornosti parafina prema povišenim temperaturama (tačka taljenja iznad 50°C). Spomenuti nedostaci uklanjaju se upotrebom papirnate odnosno kartonske ambalaže impregnirane specijalnim voskovima i drugim sintetskim materijalima. S obzirom na ranije spomenuti faktor zaštite proizvoda od djelovanja svjetlosti, ambalaža iz parafiniranog papira i kartona pruža proizvodu bolju zaštitu od staklene ambalaže.

Novija istraživanja utjecaja raznovrsne ambalaže na razne masnoće (masti, maslac, margarin) pokazala su da je kod upotrebe papira, parafiniranog papira kao i pergamin-papira potrebno upotrebljavati i antioksidativne dodatke u cilju smanjenja promjena kod čuvanja i ambalažiranja spomenutih masnoća.

Za pakovanje masnoća upotrebljavaju se danas papiri sa specijalnim dodacima kojima se sprečava užeglost i druge promjene na masnoćama. Ovakvi se papiri impregniraju raznim inhibitorima i plastičnim masama na bazi poliamida.

## ALUMINIJSKE FOLIJE

Uobičajeni svjetski naziv za aluminijsku foliju je »Alfol«, a proizvodi se iz aluminijske čistoće 99,3 — 99,5%. Folije za ambalažu valjaju se uglavnom u dvoje, tako da je vanjska strana koja dodiruje valjke **sjajna**, a unutrašnja ili bolje strana koja dodiruje drugu foliju **matirana**.

Debljina alu-folije kreće se po pravilu između 0,009-0,015 mm, dok folije za zatvarače boca mogu biti i veće debljine i obično se nazivaju trakama (0,025 mm pa i više).

Za pakovanje maslaca papirom kaširana alu-folija pokazuje dobra svojstva među kojima se ističe njena savitljivost i gipkost, otpornost protiv korozije, neprozirnost i hermetičnost, te visoka reflektivnost na svjetlosne i toplinske zrake. No pored nabrojanih dobrih svojstava aluminijske i njegove folije postoji i niz nedostataka od kojih je najvažnija poroznost tanjih folija, te uslijed toga propustljivost za plinove i paru. Ovom nedostatku možemo dodati i osjetljivost aluminijske na kisele i lužnate otopine, koji se nedostaci uklanjaju postupkom oplemenjivanja.

Oplemenjivanje alu-folije sastoji se u povećanju njene otpornosti kombiniranjem s drugim materijalima koji svojim osobinama umanjuju odnosno ispravljaju navedene nedostatke alu-folije.

Za mnoge prehrambene proizvode dovoljnu zaštitu aluminijskoj foliji predstavlja prirodan sloj oksida, koji se veoma brzo stvara na površini aluminijske, osobito u prisustvu vlage.

Pored navedenog prirodnog oplemenjivanja alu-folije, postoji i umjetni način povećanja njegove otpornosti na koroziju, što se postiže lakiranjem njegove površine. Naneseni premazi na površini aluminijske moraju biti bez okusa i mirisa, a izloženi naglim temperaturnim promjenama ne smiju otpadati. Naneseni premazi su po svojoj prirodi nitrocelulozni lakovi ili neki drugi sintetski lakovi na bazi polivinil-acetata.

Daljnji način oplemenjivanja alu-folije je njeno kaširanje s drugim materijalima, među koje ubrajamo metalne folije, papir, plastične folije i kombinaciju navedenih materijala. Navedeni materijali se kaširaju (spajaju) s alu-folijom, škrobnim ljepljivom, bitumenom, mikrokristaličnim voskovima, koji pored svojstva ljepljivosti daju ovim laminatima\* osobinu hermetičnosti, čvrstine i jakosti, povećavaju otpornost protiv korozije, neprozirnost te reflektivnost na svjetlosne i toplinske zrake.

U zemljama razvijene industrije mlječnih proizvoda postoje određeni standardi koji propisuju kvalitetu papira, udio metala i težinu pojedine folije.

Pored maslaca u ovu vrstu omotne ambalaže pakuju se i drugi masni proizvodi (mast, margarin), a konačno alu-folija dolazi do izražaja i kao omotna ambalaža za sladoled.

Pored navedenih proizvoda alu-folija je važna omotna ambalaža za topljene sireve. Prije se za omatanje ovog proizvoda upotrebljavala staniolska folija, koja je skuplja, zavisna o uvozu, a pored toga je za 2,7 puta teža od alu-folije. Upotreba stanum-folije se danomice sve više napušta i postepeno je zamijenjuje alufolija, poboljšana odgovarajućim lakiranjem. Upotrebljeni lakovi trebaju biti otporni na prisutne kiseline i soli u topljenom siru. Također folije namijenjene pakovanju topljenog sira treba da su neporozne, a njihova debljina iznosi približno 0,012 mm. Tube od aluminijske upotrebljavaju se također kao ambalažni materijal kod topljenih sireva, kondenziranog mlijeka, vrhnja kao i čitavog niza drugih prehrambenih proizvoda. U tu svrhu alu-tuba se mora učiniti otpornom prema korozionom djelovanju sadržine odgovarajućim lakiranjem ili postupkom eloksiranja\*\*.

Pri skladištenju samih alu-folija potreban je oprez kako ne bi došlo do površinske korozije ili drugih promjena na skladištenim folijama. Skladišne prostorije trebaju imati ujednačenu temperaturu (15—20°C), a relativna vlažnost ne smije prelaziti 65%. Prije neposredne upotrebe alu-folije i trake potrebno je par dana ostaviti u onim prostorijama u kojima će biti upotrebljene.

## CRYOVAC-PAKOVANJE

Razvoj »cryovac«-pakovanja novijeg je datuma, premda su prvi pokušaji koji su doveli do ovog načina pakovanja izvršeni još godine 1932., pakovanjem živežnih namirnica u meteorološke balone u kojima je bio vakuum. Godine

\* višeslojna alu-folija dobivena različitim postupcima kod kojih se alu-folija spaja ili s drugom aluminijskom folijom ili s papirom, plastičnim folijama, kao i kombinacijom navedenih materijala.

\*\* naročiti postupak stvaranja zaštitnog oksidnog sloja na površini aluminijske.

1946. pojavom plastične mase polivinilidenklorida (polychlorviniliden) dokazala se konačna prednost ovog načina pakovanja.

Naziv »cryovac« potječe od grčke riječi »cryos« (hladnoća) i latinske riječi vacuum (prazan prostor u kojem se nalazi razrijeđeni zrak, plin ili para). Živežne namirnice ulažu se u »cryovac« vrećice, iz kojih se ispuše zrak, a zatim zatvaraju metalnom kvačicom snabdjevenom posebnom oznakom po čemu se ovo pakovanje i poznaje. Po zatvaranju vrećice se uranjaju u vruću vodu kroz 1—2 sekunde, čime se uvjetuje njihovo stezanje i glatko prijanjanje uz površinu omotanog proizvoda.

»Cryovac«-pakovanje izvršeno je tako da vakuum s jedne strane i znatna vlažnost s druge strane štiti namirnicu od oksidacije, gubitka na težini, aromi i okusu. Skladištenjem ovako pakovanih namirnica na niskoj temperaturi sprečava se razvitak mikroorganizama i očuva svježina proizvoda.

Bitne prednosti »cryovac«-pakovanja očitovale su se u mlječnoj industriji, gdje se primjenjuje osobito kod pakovanja raznih vrsta sireva. Ovaj sistem pakovanja našao je primjenu i u drugim granama prehrambene industrije, a rezultati su pokazali da se njime vrlo dobro očuvaju organoleptička svojstva i kvaliteta proizvoda.

## SINTETSKI MATERIJALI

Naglim i sve bržim razvojem tehnologije plastičnih masa neprestano se dobivaju novi materijali, koji se s velikim uspjehom mogu primijeniti za ambalažiranje raznovrsnih proizvoda, i koji danomice nalaze sve veću primjenu u prehrambenoj industriji.

Pošto smo se u prijašnjem izlaganju, kako kod papira tako i u razmatranju folija kao omotne ambalaže osvrnuli i na plastične materijale, to ćemo u najkraćim crtama iznijeti neka svojstva i primjenu ovih materijala u mlječnoj industriji.

Kao omotna ambalaža razne plastične folije, bilo samostalne kao i u kombinaciji s papirom, kartonom, aluminijem, omogućuju izradu najraznovrsnijeg ambalažnog materijala, koji po svojim osobinama zadovoljavaju uvjete koje moderno pakovanje postavlja.

Važno je istaknuti da se za pakovanje mlječnih proizvoda kao omotna ambalaža mogu upotrijebiti samo folije onih sintetskih materijala koji po svom sastavu ne utječu na promjenu osobina i svojstava proizvoda. Pakovanje sira u folije od polietilena prema nekim podacima dalo je dobre rezultate.

Također je pakovanje mlijeka u prahu u papirnatu ambalažu prevučenom polietilenom pokazalo dobre rezultate, osobito s obzirom na nepropusnost vlage i vodene pare.

Znatne prednosti sintetskih folija kao omotne ambalaže za čitav niz proizvoda umanjene su nekim nedostacima od kojih su značajni prozirnost i nezštićenost pakovanih namirnica od djelovanja svjetla. S obzirom na činjenicu da mlijeko izloženo djelovanju sunčane svjetlosti gubi C i B-vitamine, ove folije se ne mogu upotrijebiti za duže vremensko pakovanje proizvoda koji te vitamine sadržavaju, kao ni proizvoda sa znatnijom sadržinom masti.

Kako ne bi došlo do spomenutih nedostataka plastičnih folija, a iskoristile njihove dobre strane, one se, kako je naglašeno u prethodnom izlaganju upotrebljavaju u kombinaciji s drugim materijalima. S obzirom na njihovu upotrebu u mljekarskoj industriji potrebna su daljnja ispitivanja.

## LITERATURA

1. Food Trade Rev., Vol. 29, 1959; 2. Tappy, Vol. 39, 8, 1956; 3. Obaly, Vol. 3, 5, 1957; 4. E. Ling: Kemija mlijeka (prijevod), Beograd 1954; 5. Ambalaža, 3—4, 1957; 6. Informativni bilten društva za zaštitu materijala NRH, broj 3—4, 1960; 7. V. Hafner: sve o papiru, Zagreb, 1962; 8. A. Horovic: Tehnologija celuloze, Beograd, 1949; 9. A. Johanides: Boje i lakovi, Zagreb, 1960; 10. M. Smith: Vinyl Resing, London 1958.

(Prema predavanju sa I Seminara za mljekarsku industriju, održanog po Prehramb. tehn. inst. u Zagrebu, 11—14. II 1963.)

## Vijesti

### Proizvodnja sterilnog mlijeka kod nas

U Splitu je 3. veljače ove godine otvorena nova mljekara s linijom proizvodnje konzumnog sterilnog mlijeka po sistemu Stork. Paralelno postoji i uređaj za pasterizaciju mlijeka. Oprema za ovu mljekaru dobivena je od međunarodne organizacije UNICEF, a zgradu je podigao N. O. općine Split. Mljekara dnevno može preraditi 15.000 l mlijeka. Uz proizvodnju pasteriziranog i sterilnog mlijeka uvest će se i proizvodnja mlječnih napitaka, jogurta i mlječnog sladoleda.

Kako je ovo prvi kontinuirani uređaj za proizvodnju sterilnog mlijeka u našoj zemlji, potrebno je njegovo značenje razmotriti s više aspekata što je pokušano u ovom članku.

Poslije rata se u svijetu sve više povećava proizvodnja sterilnog mlijeka. To se s jedne strane može rastumačiti s prednostima takovog mlijeka, a s druge strane sa sve većim usavršavanjem njegove proizvodnje.

Sterilno mlijeko se može dugo čuvati, a da kod toga nisu potrebne niske temperature. Zato je mogućnost njegove potrošnje mnogo šira nego pasteriziranog mlijeka. Pomorski saobraćaj, naselja s niskom proizvodnjom mlijeka, kao tropski i sjeverni krajevi, ili pak mjesta sa slabim komunikacijama imaju interes za potrošnju sterilnog mlijeka. Tako se u Africi i Aziji sve više podižu mljekare s proizvodnjom sterilnog mlijeka. Međutim za ovo mlijeko postoji sve veći interes i u onim potrošačkim centrima gdje se već troši pasterizirano mlijeko. Tako se postepeno širi proizvodnja sterilnog mlijeka u nekim evropskim zemljama te u SAD. Zadnje vrijeme je i u Beogradu počela proizvodnja sterilnog mlijeka.

Danas su najpoznatija dva postupka sterilizacije mlijeka. Jedan je sterilizacija mlijeka u zatvorenim posudama, a drugi, direktnim uvođenjem pare u mlijeko ili tzv. uperizacija. Uperizaciju su prihvatile razne firme i konstruirali uređaje s različitim tehnološkim procesom.

Nešto stariji postupak je sterilizacija mlijeka u zatvorenim posudama. Jedan od najpoznatijih postupaka na ovom principu razradila je firma Stork iz Holandije. Priložen šematski prikaz predsterilizacije i pasterizacije mlijeka dobiven je od mljekare u Splitu. Iz predsterilizatora mlijeko se zadržava u posebnom tanku na 30°C do punjenja u boce. Ovaj tank je zapravo nivelator količine mlijeka, koje izlazi iz predsterilizatora u stroj za punjenje. Mlijeko se iz tanka pušta preko automatskog zagrijača, koji mlijeko zagrijava na 70°C, koju temperaturu imaju i boce. Nadalje boce odlaze na čepljenje pa transpor-