

#### d.4. Praćenje sira u toku zrenja

Razvoj plemenite plijesni **Penicillium camemberti** je kod sireva proizvedenih s pokusnim bakterijskim kulturama bio nešto brži pa su ti sirevi u prosjeku 24 sata prije bili sposobni za plasman. Degustacijom zrelog sira nisu uočene znatne organoleptičke razlike u usporedbi sa sirom proizvedenim uobičajenom kulturom.

### ZAKLJUČAK

Pokusi su trebali pokazati da je primjenom koncentriranih smrznutih kultura moguće proizvesti »camembert« fizikalno-kemijskih i organoleptičkih svojstava bliskih onima sireva proizvedenih primjenom uobičajenih kultura.

Pokazalo se da je i randman tako proizvedenog sira u usporedbi s randmanom sira proizvedenog uobičajenim postupkom bio zadovoljavajući.

Uz primjenu koncentriranih i smrznutih kultura moguće je izbjeći velik dio poteškoća koje prate proizvodnju tehničkih kultura, a što je napose važno uvijek imati isti sastav i kvalitetu kulture.

Novi tip kulture odgovara za proizvodnju sireva mekog tijesta.

Manji broj pokusa provedenih u našem pogonu pokazao je da se koncentrirane smrznute kulture mogu primijeniti i u proizvodnji drugih fermentiranih proizvoda, kao npr. jogurta.

Rezultati su pokazali da je takav tip kulture veoma prikladan, pa čak i onda kada se kultura uzgaja u mlijeku kao podlozi, a ne samo u preporučenoj posebnoj podlozi »Marstar«.

Razlike u kvaliteti kulture uzgajane u običnom mlijeku i posebnoj podlozi »Marstar« u našim pokusima nisu bile velike, osim kada je mlijeko bilo loše kvalitete.

## PROIZVODNJA MLEČNO ŽELIRANIH PROIZVODA SA OSVRTOM NA MOGUĆNOSTI PAKOVANJA I TRAJNOST GOTOVOG PROIZVODA\*

Ružica TODORIĆ i Hristina SAVADINVIĆ  
Ljubljanske mlekarne, Ljubljana — Mlekara, Novi Sad

Proizvodnja i potrošnja svih mlečnih proizvoda u stalnom je porastu u svetu, a tako i u našoj zemlji, pa je sasvim razumljivo da se veoma mnogo učinilo ne samo na poboljšanju i usavršavanju tehnologije već i na proširenju asortimana mlečnih proizvoda.

Imajući u vidu sve korisne osobine mlečnih proizvoda, organoleptičke, hranljive i zdravstvene, a upoređujući potrošnju mleka i mlečnih proizvoda u našoj zemlji sa nekim drugim zemljama može se reći da još uvek dosta zaostajemo u potrošnji mlečnih proizvoda u odnosu na ostale.

Asortiman proizvoda iako već u poslednjih nekoliko godina znatno proširen, nije još ni izdaleka upotpunjen većim brojem novih proizvoda koji se proizvode u svetu.

\* Referat s V. jugoslovenskog i međunarodnog simpozija »Savremena proizvodnja i prerada mleka«, Portorož, 16—18. IV 1973.

Postoje ogromne mogućnosti za proizvodnju novih proizvoda u raznovrsnim oblicima, sa dodatkom različitih supstanci, te korištenjem i drugih sirovina a koje bi tržište odnosno potrošači verovatno dobro prihvatili.

Proširenje asortimana je u sadašnjoj situaciji neophodan korak u mlekarskoj industriji iz više razloga.

Činjenica je da je proizvodnja mleka u porastu i da se otkupne količine mleka svakodnevno povećavaju, a mlekare uglavnom nude na tržište klasične forme mlečnih proizvoda koje čak, objektivno rečeno, često nisu na osobitoj visini ako je u pitanju kvalitet. Cene mlečnih proizvoda su za prosečne mogućnosti jugoslovenskog potrošača visoke, pa ako je već takvo stanje, onda potrošač zahteva proizvod koji će u svakom pogledu zadovoljiti njegov ukus.

Pored već poznatih vrednosti mlečnih proizvoda, mlekare bi trebale pružiti tržištu raznolikost sa svim kvalitetima u takvoj formi da privuku potrošača, i tim putem tj. kvalitetom i širokim asortimanom jednostavno nametnu veću potrošnju ovih tako vrednih proizvoda u grupi prehrambenih artikala.

Postoji mišljenje da bi se kod nas teško uspeo uticati na određene navike naših potrošača i da je nemoguće uspeti sa nekim proizvodima koji se inače u svetu već veoma mnogo proizvode.

Takva konstatacija ipak nije tačna, jer postoje dokazi da su baš ovi proizvodi vrlo traženi. Primer je sterilizovano mleko, čokoladno mleko, bela kafa, voćni jogurt itd.

Potrošnja voćnih jogurta na području Slovenije je dokaz da isto kao što je prirodni jogurt traženi proizvod, tako i voćni jogurt nalazi odgovarajuće mesto u grupi mlečnih proizvoda.

Mlekare bi stoga trebale usmeriti proizvodnju tako, da mleko kao visoko vrednu hranu plasira potrošačima u najrazličitijim oblicima, u širokim granicama artikala visokog kvaliteta.

Jedna od mogućnosti plasiranja mleka je želirano mleko, proizvod koji se još nije pojavio na našem tržištu a koji bi, bez sumnje, imao veliki interes, jer se radi o proizvodu prijatnih organoleptičkih osobina, izvanredne hranljive vrednosti, sa svim osobinama osvežavajućeg deserta.

Želirana mleka proizvode se u mnogim zemljama i potrošnja ovih proizvoda je u stalnom porastu. U Francuskoj na primer posle sireva i mlečno kiselih proizvoda, sledi potrošnja želiranih mleka. Značajno mesto u asortimanu i potrošnji mlečnih proizvoda zauzimaju želirana mleka u Švedskoj, Holandiji, Švajcarskoj itd.

Želirano mleko proizvodi se od pasterizovanog mleka gde količina masti varira od 3,0—3,6 %, a što zavisi od ukusa potrošača tj. zahteva tržišta, ali isto tako želirano mleko može imati i manju količinu masti. Često količina masti u ovom proizvodu iznosi samo 1 %.

Od glavnih sastojaka koji se dodaju grupi ovih mlečnih proizvoda najčešće je zastupljen čokoladni prah, kafa, karamel, vanilija, voćni dodaci i dr., pa se prema glavnom dodatku na tržištu nalazi:

- čokoladno žele-mleko
- kafa žele-mleko
- karamel žele-mleko
- vanilija žele-mleko i dr.

Tehnološki proces proizvodnje želiranog mleka ne zahteva posebnu opremu, niti mašine za punjenje, pa ako postoje bar donekle kompletne linije za proizvodnju mlečno-kiselih proizvoda sa mašinama za punjenje, onda neće biti nikakvih poteškoća da se proizvede bilo koji proizvod iz grupe želiranih mleka. O tome, da li će masa žele-mleka biti punjena u toplom stanju ili će pak pre samog punjenja žele-mleko preko nekog hladionika potpuno ohladiti, razlikujemo dve vrste žele-mleka. Toplo punjenje je zapravo **čvrsti žele-proizvod** a hladnim se punjenjem postizava **proizvod sličan kremu**.

## I. Tehnološki proces proizvodnje žele-mleka

U pripremljeno, tj. pasterizovano tipizovano i ispitano mleko, a koje treba da je dobrog kvaliteta što se podrazumeva da nema veći stepen kiselosti od 7,2°SH i da u bakteriološkom pogledu zadovoljava, dodaju se sledeći sastojci: šećer; čokoladni prah, kafa, karamel itd.; škrob (kukuruzni); pektini; i alginati.

Prilikom dodavanja sastojaka treba da se po prijemu mleka u duplikator gde će se obaviti zagrevanje mase odmah ubace potrebni sastojci. Sastojci se dodaju dok je mleko još gotovo hladno, a dodavanje se obavlja sledećim redom: jedan deo šećera, otprilike 50 0/0, dobro se izmeša sa praškastim pektinom i alginskom kiselom kako bi se omogućilo da se čestice pektina i alginata jednakomerno rasporede u mleku. Ako ova dva sastojka ne bi dodavali sa šećerom došlo bi do znatnog stvaranja grudica koje se kasnije ne bi mogle razbiti, tj. rastopiti. Uz neprekidno mešanje mehaničkom mešalicom, u masu se zatim dodaje čokoladni prah (instant kafe, karamel ili drugo), a zatim preostala količina šećera. Nakon dodavanja čokoladnog praha ili kafe odmah se u duplikator sipa škrob koji je predhodno otopljen u vodi, a čitava masa podvrgnuta je neprekidnom mešanju. Ako se ovako postupi smesa će biti jednolična i neće doći do stvaranja grudica. Jedno je važno u celom postupku, a to je da se svi sastojci ubace **u mleko dok je još hladno uz stalno mešanje**.

Kvalitet svih dodatih sastojaka mora biti na odgovarajućem nivou, a posebno treba obratiti pažnju prilikom odabiranja čokoladnog praha koji mora imati dobru boju i aromu bez veće količine kakao čestica i čestica većih od 20 mikrona.

Ovako pripremljena mlečna masa zagrejava se uz dalje mešanje do temp. 80°C i ostaje na istoj temperaturi 15—20 minuta. Odmah potom se prebacuje u pločasti sterilizator ili predgrejač, pa se pasterizuje odnosno sterilizuje na temperaturi 95—125°C. Temperature termičkog tretmana zavise o mogućnostima u preradbenom pogonu. Svakako da su više temperature zagrevanja pogodnije, jer se produžuje rok trajanja. Međutim, termičkom obradom sa primenom temperature od 95°C mogu se takođe postići veoma trajni proizvodi uz uslov da je oprema i ambalaža koja se koristi za punjenje žele-mleka prethodno tako tretirana da su mogućnosti rekontaminacije minimalne.

Žele-mleko može se homogenizirati, ali isto tako neće biti nekih zapaženijih posledica na kvalitet i strukturu gotovog proizvoda ako iz nekih razloga homogenizacija ne bude obavljena. Posle visoke pasterizacije ili sterilizacije želirano mleko prihvata se u duplikator gde treba da stigne sa temperaturom oko 75°C, i na toj temperaturi čeka na punjenje. Posebnu brigu treba posvetiti da se masa ne ohladi niže od 60—65°C, jer bi u protivnom došlo do zguščavanja mase u cevima, čime bi punjenje bilo potpuno onemogućeno.

## Punjenje

Ako želimo proizvesti čvrsto žele-mleko, punjenje se mora provesti kako je već napomenuto dok je želirana masa još topla, tako će proces želiranja nastupiti u čašicama nakon punjenja. Suprotno, ako se proizvodi želirano mleko konzistencije krema, onda se pasterezovana odnosno sterilizovana masa propusti kroz pločasti hladionik, i ohladi na 4—6°C i tako ohlađena puni u odgovarajuću ambalažu. Želirana mleka pune se u čašice od plastične mase koje se zatvaraju toplotnim varenjem. Najčešće na mašinama za punjenje tipa FORM-SEAL ili HASSIA. Ova ambalaža je naročito pogodna, jer je potpuno zatvorena, pristup vazduha je onemogućen, pa je trajnost proizvoda relativno dobra, 20—30 dana ako se proizvod drži na nižim temperaturama.

## Uskladištenje i rok trajanja

Nakon punjenja u čašice želirano se mleko postepeno hladi. Čašice se stavljaju u kartonsku ili plastičnu transportnu ambalažu i ostavljaju na temperaturi oko 4—6°C, pa proizvod dugo ostaje nepromenjen. Obično je garantovani rok 10—20 dana, premda želirano mleko može ostati nepromenjeno i znatno duži period.

## II. Neka zapažanja i iskustva u proizvodnji želiranog mleka

Da bi utvrdili ponašanje želiranih mleka i mogućnosti proizvodnje u našim uslovima, izvršili smo neka ispitivanja pa smo, umesto plastične ambalaže sa varenim zatvaranjem, želirano mleko punili na mašini HAMBА, tj. u plastičnu ambalažu ali sa običnim mehaničkim zatvaranjem čašica. Želeli smo utvrditi mogućnosti proizvodnje u nešto izmenjenom obliku nego je uobičajeno za ove proizvode, odnosno prilagoditi proizvodnju našim uslovima u pogonu. Ispitivanja su se odnosila na: sirovinu kao osnovni sastojak; nove dodatke sastojke; završnu termičku obradu; vrstu ambalaže gotovog proizvoda; i uslove držanja gotovog proizvoda.

Za proizvodnju želiranih mleka koristili smo: pasterezovano homogenizovano mleko i sterilizovano homogenizovano mleko; kao dodatak čokoladni prah i instant kafu; završnu termičku obradu na 98°C; gotovi proizvod punjen je u plastične čašice sa mehaničkim zatvaranjem poklopca (tzv. »PERTLOVANJE«). Želirano mleko u plastičnoj ambalaži držano je na sobnoj temperaturi oko 20°C i na temperaturi od 4—6°C.

Sve ostalo u tehnološkom procesu izrade potpuno je istovetno u opisu sa prethodnim izlaganjem.

## III. Rezultati ispitivanja

Posmatrajući prednje rezultate može se odmah uočiti, da nema nikakvih većih razlika u trajnosti proizvoda želiranog mleka koje je proizvedeno od pasterezovanog i sterilizovanog homogenizovanog mleka. U organoleptičkom pogledu takođe nije primećena bilo kakva razlika.

U postupku smo imali dve vrste žele-mleka, i to: želirano čokoladno mleko i kafa žele-mleko. Oglad broj 1 i 2 odnosi se na želirano mleko od kafe, a oglad broj 3, 4 i 5 su uzorci čokoladnog žele-mleka. Već iz ovih pregleda se može zaključiti da između ova dva proizvoda postoje izvesne razlike. Žele-mleko od

Tabela 1. Pregled rezultata bakteriološke kontrole želiranog mleka i organoleptičke ocene (uzorci čuvani na temperaturi 4-6°C)

**I. Sterilizovano mleko**

Broj og- leda	5 dana			10 dana			15 dana			20 dana		
	organolep. ocena	broj bakterija	coli bakt. ocena	organolep. ocena	broj bakterija	coli bakt. ocena	organolep. ocena	broj bakterija	coli bakt. ocena	organolep. ocena	broj bakterija	coli bakt.
1	nepromenj.	—	—	nepromenj.	—	—	nepromenj.	—	—	nepromenj.	—	—
2	nepromenj.	—	—	nepromenj.	—	—	nepromenj.	—	—	nepromenj.	—	—
3	nepromenj.	—	—	nepromenj.	sitne kolon.	—	promenj.	—	—	promenj.	—	—
4	nepromenj.	—	—	promenj.	sitne kolon.	—	promenj.	sitne kolon.	—	promenj.	sitne kolon.	—
5	nepromenj.	—	—	promenj.	10	—	promenj.	sitne kolon.	—	promenj.	sitne kolon.	—

**II. Pasterizovano mleko**

1	nepromenj.	—	—	nepromenj.	10 kol.	—	nepromenj.	10 kol.	—	nepromenj.	—	—
2	nepromenj.	—	—	nepromenj.	10 kol.	—	nepromenj.	10 kol.	—	nepromenj.	—	—
3	nepromenj.	—	—	nepromenj.	sit. kol.	—	promenj.	sit. kol.	—	promenj.	sit. kol.	—
4	nepromenj.	—	—	promenj.	sit. kol.	—	promenj.	sit. kol.	—	promenj.	sit. kol.	—
5	nepromenj.	—	—	promenj.	sit. kol.	—	promenj.	sit. kol.	—	promenj.	sit. kol.	—

Napomena: U koloni »organoleptička ocena« sa naznakom »promenjeno« odnosi se na uzorke koji su na površini želiranog mleka pokazivali veća ili manja ispućenja sa ili bez sluzave tečnosti.

kafe dalo je mnogo bolje rezultate od čokoladnog žele-mleka, koje je za razliku bilo nešto slabije trajnosti. U svakom slučaju daje čokolada bolju sredinu za razvoj mikroorganizama, tako se već 10-og dana na uzorcima moglo primetiti: vrlo male promene, ali koje su se dale uočiti. Uzorci kafe žele-mleka na temperaturi 4—6°C, čak su i posle 20 dana pokazivali izvanredne organoleptičke osobine, odnosno mleko je bilo potpuno nepromenjeno i vrlo prijatno za konzumiranje.

Naročito je potrebno istaći da je završna termička obrada u toku celog ogleada bila do 98°C, a ne na temperaturama sterilizacije, i veoma je interesantno da smo pri takvom relativno niskom završnom termičkom tretmanu dobili trajan proizvod i preko 20 dana. Razumljivo da će u mnogome zavisiti o uslovima pod kojima će žele-mleko biti stavljeno u ambalažu. Što mogućnosti rekontaminacije budu manje, proizvod će imati duži rok trajanja i obrnuto. Sigurno je da će više temperature uvek dati bolje rezultate, pa gde god ima mogućnosti za primenu temperature iznad 100°C treba koristiti više temperature.

Iz istog ogleada ostavljeni su uzorci na sobnoj temperaturi, pa (obzirom na ujednačenost pojava) može se konstatovati da se već posle 2-3 dana primećuju promene na površini gela u vidu malih mehurića i ispučenja koja su za nekoliko dana bila ispunjena sluzavom ili samo tečnom supstancom. Ova pojava bila je praćena u nekim uzorcima i stvaranjem gasova, iako nije primećeno kod svih uzoraka.

Ukratko, čuvanje želiranog mleka na višim temperaturama oko 20°C ne bi se moglo koristiti. Uzorci iz iste grupe ogleada ali držani na temperaturi 4—6°C bili su potpuno komercijalno ispravni čak i do 20-og dana posle proizvodnje.

Pokušaj da se želirano mleko puni u ambalažu gde poklopac nije termički zatvoren već mehanički pričvršćen, dao je veoma dobre rezultate. Od velikog je značaja da se za ove proizvode može koristiti ambalaža koju momentalno koristi najveći broj mlekara, a to je čašica zatvorena jedino mehaničkim uticajem (HAMB), čime je još više olakšana mogućnost proizvodnje želiranih mleka.

Posebno nas je zanimala mikroflora koja se pojavila na površini želiranog mleka, te smo nastojali u dosta skromnim mogućnostima utvrditi o kojoj se grupi mikroorganizama radi.

Sluzavu materiju koja se pojavila na površini gela posmatrali smo pod mikroskopom i zapazili veliki broj ćelija mikroorganizama obavijene nebojenom membranom. Zatim smo sluzavu materiju zasijali na podlozi za određivanje broja živih bakterija i inkubirali na 30°C u vremenu 48 časova. Na agaru su se razvile velike i male suhe mat kolonije. Bojenjem po Gramu, dobili smo Gram + koke, diplokoke i koke u nizu iz čega se može zaključiti da se radi o grupi streptokoka koje nisu patogene, ne stvaraju spore, proizvode gas, a veoma dobro se razvijaju u sredini koja sadrži veliku količinu šećera. Nismo bili u mogućnosti da izvršimo potpunu identifikaciju kako bi se tačno utvrdila vrsta mikroorganizama. Sigurno je da se radi o naknadnoj rekontaminaciji posle termičke obrade, jer su to nesporogeni mikroorganizmi koje se uništavaju temperaturama visoke pasterizacije ili sterilizacije. Veoma je stoga važno u proizvodnji želiranih mleka koristiti opremu, ambalažu i strojeve temeljito oprane i dezinfikovane i u bakteriološkom pogledu besprekorne, budući da se u proizvodnji žele-mleka ne primjenjuje aseptičko punjenje, pa su time mogućnosti rekontaminacije velike.

#### IV. Zaključak

— Želirana mleka su proizvodi koji se još nisu pojavili na našem tržištu i pored toga što se već mnogo proizvode u svetu i što su to proizvodi velike hranljive vrednosti, te prijatan mlečni dezert.

— U grupi ovih proizvoda nalaze se velike mogućnosti plasiranja mleka. Naročito je želirano mleko izvršna hrana za decu, jer pored mleka sadrži još i vredne sastojke kao što je šećer, čokolada i škrob.

— Tehnološki proces proizvodnje ne zahteva posebnu opremu, jer je moguće proizvesti želirano mleko dobrog kvaliteta, koristeći opremu za mlečno-kisele proizvode.

— Najpovoljnija ambalaža za želirano mleko je plastična čašica gde je zatvaranje izvršeno termičkim uticajem, ali se isto tako žele-mleko može puniti i u plastične čašice sa mehaničkim zatvaranjem. Stroj HAMBА može vrlo dobro zameniti strojeve FORMSEAL i HASSIA.

— Trajnost proizvoda je zadovoljavajuća, tj. od 10—20 dana na temperaturi od 4—6°C, što zavisi koji je termički tretman primenjen u završnoj fazi prerade.

— Želirano mleko proizvedeno od pasterizovanog i od sterilizovanog mleka nije pokazalo nekih bitnih razlika.

— Proizvod se ne može održati na višim temperaturama, dok na temperaturi od 4—6°C, može biti sposoban za konzumiranje 10—20 dana.

— Želirano mleko od kafe mnogo je stabilnije od čokoladnog žele-mleka.

— Proizvodi od žele-mleka mogu se kontaminirati mikroorganizmima koji menjaju organoleptičke osobine proizvoda, stvaraju na površini gela ispuččenja ispunjena sluzavom tečnošću, pa proizvod postaje nepodesan za konzumiranje.

— Kako se proizvod puni pod neaseptičnim uslovima nužno je sve delove sa kojima proizvod dolazi u dodir temeljito oprati i dezinfikovati.

## Vijesti

### O ZASJEDANJU MEĐUNARODNOG MLJEKARSKOG SAVEZA U BRUXELLES-U

Australski naučenjaci mnogostruko su povisili nezasićene masne kiseline u mlijeku hranidbom krava s posebno obrađenim uljaricama.

Radovi na tome i dalje se provode, i to napose zbog toga da se objasni da li su pronađene metode ekonomski podnošljive.

Iz hranidbeno-fizioloških i iz tehnoloških razloga poželjno je povećati nezasićene masne kiseline u mlijeku. Tako se npr. mazivost maslaca pri nižoj temperaturi poboljšava.