

Tehnološko odeljenje: U njegovom sastavu nalaze se sledeći odelci:

a) Higijenski: proučavanje patogenih klica (bang, tuberkuloza, koli, itd.), u mleku i mlečnim proizvodima i iznalazjenje pogodnih metoda i borbe protiv njih. Bolesti muzne stoke, a naročito vimena, koje utiču na kvalitet mleka ili ga čine opasnim po zdravlje potrošača,

b) Tehnološki: bavi se proučavanjem postojećih tehnoloških procesa pri obradi i preradi mleka. Usavršavanje postojećeg načina rada ili osvajanje novih dosada neudomačenih vrsta mlekarske proizvodnje. Na primer: razne vrste si-
reva pogodne u našim prilikama, sladoled, mlečna pića itd.,

c) Mikrobiološki: proučavanje mikroorganizama u mleku i mlečnim proizvodima i promene, koje one izazivaju u njima. Način borbe protiv štetnih i odabiranje korisnih, gajenje odabranih čistih kultura za razne vrste proizvoda,

d) Hemijsko-fizikalni: hemijsko i fizikalno ispitivanje mleka i mlečnih proizvoda u pojedinim fazama obrade i prerade i promene koje nastaju pod raznim uticajima.

Sva odeljenja radiće u međusobnoj povezanosti sa glavnim zadatkom: proučavanje postojećeg stanja u mlekarstvu, pronalazjenje metoda za usavršavanje proizvodnje, kao i osvajanje novih vrsta proizvoda.

Ovo bi bila u glavnim crtama organizacija, ciljevi i zadaci novoformiranog Instituta za mlekarstvo. Molim sve mlekarske radnike i stručnjake za primedbe i predloge, kako bi time doprneli da se u Pravilnik rada Instituta unesu svi zadaci, kojima bi Institut trebao da odgovori.

Ing. Sabadoš Dimitrije

REINFEKCIJA PASTERIZIRANOG MLIJEKA

Direktne mjere protiv reinfekcije

Osim prije navedenih zahtjeva za strogo održavanje zdravstvenih principa i održavanje čistoće u poduzeću, za tjelesnu čistoću personala i njihove odjeće, potrebno je najpomnije čistiti i dezinficirati strojeve i sve uređaje, koji dolaze u dodir s mlijekom. Pod čišćenjem se razumijeva mehaničko i kemijsko uklanjanje stranih tvari s predmeta na koje su se one prilijepile, a svrha mu je, da te tvari dalje ne služe za zaštitu ili ishranu mikroba. Dezinfekcija je oslabljenje ili uništenje mikroorganizama djelovanjem visokih temperatura (para, vrela voda, vreli zrak) ili kemijskim sredstvima, tako da mikrobi postanu bezopasni.

U prvom redu moramo paziti da u pasteru ne ostanu nikakvi tragovi mlijeka u kojem bi se mogli razviti, pa čak i razmnažati mikroorganizmi sposobni da prežive temperature pasterizacije. Tu naročito ističemo regenerativni dio pastera u kojem se pasterizirano mlijeko prethlađuje na temperaturu koja odgovara nekim mikroorganizmima. Drugo, što se zahtijeva od čišćenja jest, da se potpuno ukloni »mliječni kamen« (sastoji se od mliječne masti, bjelančevina i mineralnih tvari), a to se postiže kemijskim sredstvima, od kojih tražimo ne samo da otapaju ostatke mlijeka, nego i da dezinfektivno djeluju, te da su neškodljiva za metale. Važno je da se kod upotrebe tih sredstava pazi na propisanu temperaturu i koncentraciju otopina. Mliječni kamen treba također ukloniti s ploča u odjelu za pasterizaciju, jer ove inače ne prenose na mlijeko tem-

peraturu dovoljno visoku za pasterizaciju u svim dijelovima sloja mlijeka; zatim moramo osloboditi od mliječnog kamena sve cijevi, ventile, spojeve, koljena i t. d., osobito tamo gdje prolazi toplo mlijeko. Otopina za čišćenje razmekša mliječni kamen, koji je onda lako četkama mehanički ukloniti ili isprati vrelom vodom, koja ujedno sterilizira i pumpe.

Paster čistimo obično tako da ga odmah nakon završene pasterizacije isplahnemo prvo hladnom vodom, zatim toplom 1%-tnom otopinom kaustične sode ili 2%-tnom natrijevom lužinom, koju pustimo da neko vrijeme cirkulira kroz paster prekidajući 2—3 puta rad pumpe da bi otopina mogla ući i djelovati između ploča. Konačno ga rastavljamo i s ploča ostrim nemetalnim četkama namočenim u otopinu za čišćenje, a po potrebi uz pomoć drvenih štapića, uklanjamo prilijepljene, često puta i pripaljene čestice mlijeka i mliječni kamen. Za vrijeme četkanja ispiremo ploče toplom vodom iz »šlauha«. Posao završavamo zatvaranjem aparata, kroz koji propuštamo vrelu vodu li suhu paru 15—20 minuta.

Budući da svakidašnje rastavljanje i sastavljanje pastera iziskuje mnogo posla i vremena, to se prakticira i samo **kemijsko čišćenje**. U Švedskoj to čine razrijeđenom otopinom dušične kiseline (2 g na 1 l vode), a potom ispiru vodom, pa natrijevom lužinom (10 g na 1 l vode) tokom 20 minuta i konačno čistom vodom. Temperatura otopina je 60—65°C. Dakako, ovaj način podnose samo pasteri od čelika koji ne rđa. Najbolja voda za priređivanje ovih otopina je kondenzna, a riječne i bunarska ne odgovaraju. U tvrdnu vodu se dodaje još 1—3% trinatrijum fosfata sa svrhom da se spriječi stvaranje mliječnog kamena. Neki autori preporučuju da se paster ispire prvo otopinom lužine, a poslije otopinom dušične ili fosforne kiseline.

Za energičnije kemijsko čišćenje kiselinom, koje se vrši periodički, upotrebljuje se otopina koja se sastoji od: 100 l kondenzirane vode, 1.5 l dušične kiseline (spec. težina 1.42) ili 0.75 l čiste fosforne kiseline. Pošto ispustimo lužnatu otopinu, kojom se čisti svaki dan, puštamo gornju otopinu zagrijanu na 70°C da protječe kroz paster oko 20 minuta, ispiremo čistom hladnom vodom, otvorimo aparat, te četkom i mlazom vode uklonimo preostalu nečistoću. Aparat ostavimo što duže otvoren, odnosno do početka ponovnog rada.

Cijevi se čiste tako, da ih se isplahnjuje čistom hladnom vodom (topla voda pojačava stvaranje mliječnog kamena) tako dugo dok ne otječe bistra voda, a zatim se rastave, čiste četkama i sredstvom za čišćenje, te pare najmanje 10 minuta. Najsigurnije je svaki dan rastavljati cijevi, mehanički ih čistiti, dezinficirati i sterilizirati. Za ovu svrhu je veoma prikladan ležeći valjkasti sterilizator u koji se stave cijevi i sitni spojni i razvodni dijelovi, hermetički zatvori, pusti vodu ili paru i pod tlakom zagrije na oko 105°C. Pregrijana voda ili para prodire u sve šupljine, te se vreli metalni dijelovi savršeno steriliziraju. Iza sterilizacije se cijevi drže na mjestu sigurnom od infekcije ili se sastavljaju.

Moderne **pumpe** se lako čiste, jer se mogu lako rastaviti. Dijelove koji se daju rastaviti treba oprati i očetkati, ponoviti to u otopini za čišćenje i isprati toplom vodom. Vanjski nepokretni dijelovi peru se izvana i iznutra na sličan način. Nakon posljednjeg ispiranja sve se sastavi, spoji sa cijevima i sterilizira pumpanjem vrelе vode ili pare. Tu treba napomenuti da para ne prolazi lako kroz neke vrste pumpe.

Tenkove za držanje pasteriziranog mlijeka treba svaki dan isplahnuti prvo hladnom vodom, zatim ući unutra, četkom i toplom vodom očistiti od prilijepljenih mliječnih sastojaka, oribati otopinom za čišćenje, ištreati toplom vo-

dom, nakon izlaska radnika to ponoviti, sterilizirati suhom parom i do daljnje upotrebe otvore držati zatvorene. Parenje se može zamijeniti dezinfekcijom klornim preparatima, nakon koje se tenkovi dobro isperu toplom vodom.

Kod čišćenja kanti i boca mora se stalno održavati propisana koncentracija otopine za čišćenje, pa je treba kontrolirati, dopunjavati i po potrebi mijenjati. Zanimarimo li ove mjere, redovita posljedica bit će velik broj klica zaostalih u kantama ili bocama nakon čišćenja.

U našim novim mljekarama kante se peru strojevima. Kako imamo veliki broj starih, nagrizenih i zarđalih kanti, to strojno čišćenje potpuno ne zadovoljava, pa je bezuvjetno potrebno povremeno čistiti ih rukom i pojedinačno kontrolirati sve kante.

Za ručno pranje potrebni su bazeni: jedan s hladnom vodom za ispiranje kanti od mlijeka; drugi s toplom otopinom sode ili sredstva za čišćenje, koji služi za namakanje kanti i ručno četkanje izvana i iznutra; treći za uranjanje u toplu otopinu za dezinfekciju (2% natrijeva lužina ili 3% soda), koja mora imati najmanje 11.5 pH (kontrola s Lyphan ili sličnim indikatorskim papirićima) i četvrti za ispiranje u čistoj, kemijski i bakteriološki besprijetnoj vodi. Kako lužine štetno djeluju na aluminijske kante, treba dodati 25% natrijevog silikata (vodeno staklo) na težinu sode kod temperature 75°C, a 10% kod 30°C, dakle manje, jer soda na nižoj temperaturi manje nagriza. Oprane kante se ispiru čistom vodom, zagrijanom najmanje na 85°C, a još sigurnije je isparivati ih suhom parom ili vrelim zrakom upotrebljujući poseban isparivač za kante. Time se ujedno kante potpuno osuše i tako se spriječi množenje bakterija u ostacima vode. Kante se dalje drže zatvorene ili barem pritvorene koso položenim poklopcima, da se ne inficiraju iz zraka, koji u tim prostorijama za pranje sadrži mnogo klica. Tek u ovako pripremljene kante može da dođe pasterizirano mlijeko. Ako nemamo stroja za pranje boca iz kojega ove idu odmah na punjenje, stavljamo ih grlima u otvore posebnih stalaka. To je bolje nego nataknuti ih na stalke s kolčićima, koji dodirom inficiraju unutrašnjost boca.

Stroj za punjenje boca isprazniti i isprati toplom vodom, rastaviti, oprati sve dijelove na uobičajeni način odgovarajućim četkama i nakon pranja toplom vodom ispariti i čuvati od infekcije.

Čišćenje prostorija. Zidovi i strop se dezinficiraju bijeljenjem vapnom, kojemu se dodaje formalin. Pod se pere smjesom vapnenog mlijeka i klornog vapna. Pločice na zidovima treba bar jednom na tjedan prati otopinom klornog vapna. Zrak u prostorijama se dezinficira formalinom (5 g na 1 m³ zraka).

Uobičajena kemijska sredstva za dezinfekciju jesu: natrijeva lužina (0.2 do 2%), soda: kalcinirana (1—2%), kristalizirana (2—4%), klorno vapno (Ca hypochlorit 0.4—1%), natrijev hypochlorit (2—4%) i preparati kao P₃, Coligen, Neomoscán (0.5—0.75%) i t. d. Budući da neka sredstva nagrizzaju (korodiraju) neke metale, na pr. aluminij, a kako mljekarske strojeve, uređaj i pribor treba kemijski čistiti, to najbolje odgovara čelik koji ne rđa. Pitanje sredstava za čišćenje u mljekarama trebalo bi riješiti: 1. ili uvozom odgovarajućih sredstava, koja su isto tako neophodna mljekarama, kao što su i u velikim količinama uvezena sredstva za suzbijanje bolesti i štetnika na poljoprivrednim kulturama, ili 2. organizacijom domaće proizvodnje, koja bi morala postići inozemni kvalitet sredstava za čišćenje i dezinfekciju mljekarskih uređaja. Naime, prema izvjavama iz prakse, neki naši domaći proizvođači u tom pogledu još nisu zadovoljili, pa se mljekare većinom služe samo sodom.

Čistiti i dezinficirati čitav mljekarski pogon (strojeve, cijevi i t. d.) treba svaki dan. Za osiguranje sterilnosti svih mliječnih putova počev od pastera, pa do punjenja mlijeka u posude za otpremu, treba svaki dan vršiti t. zv. **kontinuiranu sterilizaciju** pogona parom i 0.1—0.5% otopinom klornog vapna, koja mora sadržavati 50—100 mg aktivnog klora na 1 milijun dijelova vode. Kontinuirana dezinfekcija i sterilizacija pogona klornom otopinom vrši se prije početka pasterizacije tako, da se spoje svi strojevi i cijevi za mlijeko, kroz koje smo prije toga propustili paru. Otopina protječe kroz paster, gdje se zagrije na 50°C i time povisi njezina djelotvornost, zatim kroz čistač, separatore, hladionike, u posude za čuvanje mlijeka, pa u punjače kanti i boca, a odavde na pod u prostoriji za izdavanje mlijeka, koja se time također dezinficira. Otopina klornog vapna treba da djeluje najmanje tri minute, zato se pripravlja u dovoljnoj količini, koju određuje veličina pastera. Prije samog početka rada propustiti toplu vodu da se sve ispere od otopine za dezinfekciju i da se predgriju dijelovi kroz koje će prolaziti mlijeko. Preduvjet za efikasno djelovanje klornih preparata je potpuna čistoća predmeta koje dezinficiramo, jer klor nema prodornu sposobnost.

Kako neki naši pogoni imaju priličan broj aparata i uređaja od čelika koji ne rđa, a taj je vrlo skup i rijedak, treba ga ispravno njegovati, čime će se produljiti i njegova trajnost i smanjiti reinfekcija. U časopisu »Le lait«, VII—VIII, 1952., preporuča se slijedeći način: »Čistiti treba što prije nakon upotrebe. Za ovo se upotrebljuje vrela voda ili mješavina vrele vode i pare. Temeljito čistiti najmanje jedan ili dva puta na mjesec spužvom od čelika koji ne rđa, upotrebljavajući pri tome i praž za čišćenje kuhinjskog posuđa* ili vinsku kiselinu. Nipošto se ne smije upotrebiti spužva od običnog čelika. Kadkada se upotrebljavaju kemijska sredstva za čišćenje, ali nikada se ne smije dopustiti da na materijal djeluje neprekidno duže od 1—2 sata. Od tih sredstava se obično upotrebljuje hypochlorit, trinatrijev fosfat ili smjesa natrijevog hypochlorita, trinatrijevog fosfata i natrijevog klorida. Ispravno upotrebljena ne oštećuju čelik koji ne rđa. Razumije se da nakon ovog postupka treba materijal dobro isprati vrelom vodom.«

Kontrolne mjere

Uspjeh pasterizacije ili t. zv. pasterizacioni efekat sazna se vršenjem bakteriološke kontrole pasteriziranog mlijeka nakon izlaska iz pastera, a izvore i stupanj reinfekcije nam otkriva bakteriološka kontrola pasteriziranog mlijeka u pojedinim odsjecima na njegovu putu od pastera do izlaska iz mljekare, pa i do ruku potrošača. Sanitarni zahtjevi se istodobno podudaraju s ekonomskim interesima poduzeća, jer stalni nadzor osigurava stalno i savjesno održavanje čistoće strojeva, pribora, prostorija i namještenika, što je potrebno da se smanji reinfekcija mlijeka. Mlijeko s minimalnim brojem klica nije podvrgnuto brzom rastvaranju, ima povećanu trajnost i hranjivu vrijednost, a smanjena je opasnost da će se pokvariti, da će poprimiti neugodan miris i okus, da će se u njemu razviti štetni nuzgredni proizvodi životne aktivnosti mikroorganizama koji su preživjeli pasterizaciju ili koji su se ovima naknadno pridružili.

Kod bakteriološke kontrole pasteriziranog mlijeka određuje se:

1. **ukupan broj klica**, koji predstavlja brojčani izraz čistoće svih putova kojima je prolazilo pasterizirano mlijeko u mljekari, i

* (na pr. »Vim« i sl.)

2. broj coli-klica ili coli-titar, s jedne strane radi samih tih mikroba, a s druge strane, da se izvede indirektni zaključak o prisustvu nekih patogenih mikroorganizama kao posljedici fekalnog onečišćenja. Naime, coli-bakterije se lako i pouzdano dokazuju, dok se prisustvo crijevnih patogenih mikroba dokazuje teže. Predpostavlja se da ih može biti tamo gdje i coli, jer su zajedničkog crijevnog porijekla. Dokazivanje coli-skupine je osobito važno kod sanitarnog pregleda vode, dok se u pogledu važnosti sadržaja coli-bakterija u mlijeku mišljenja razilaze. Skupina coli-bakterija u mlijeku redovito potječe iz kravljeg izmeta ili stajskog gnoja, koji ne sadrže po čovjeka patogene crijevne bakterije. Izuzetno mogu potjecati od mužača i drugih osoba, koje manipuliraju sirovim mlijekom. Kako nije isključena kasnija reinfekcija pastereziranog mlijeka patogenim crijevnim bakterijama, koje potječu od personala u mljekari ili u prodavaonama, to moramo kontrolu prisustva i mnoštva coli-bakterija smatrati osiguranjem, odnosno jamstvom sanitarne vrijednosti pastereziranog mlijeka. Ako ne zahtijevamo da apsolutno ne bude bakterija iz skupine coli, to ih ipak moramo ograničiti na dopušteni coli-titar, jer su tehnički štetnici u mlijeku, jer su štetne za potrošače mlijeka kada ih u mlijeku ima previše, nadalje da možemo kontrolirati čišćenje i dezinfekciju aparata i uređaja s kojima pasterezirano mlijeko dolazi u dodir, i konačno, donekle, da možemo nadzirati rad samog aparata za pasterezaciju mlijeka. Posljednje vrijedi, ako iz bilo kojih razloga ne možemo na bolji način kontrolirati rad pastera, kao na pr. fosfataznom probom. Navedeni razlozi dovoljno ističu potrebu da ukupni broj bakterija, a posebno količina bakterija iz skupine coli, bude što manji.

Mjere protiv reinfekcije mlijeka, a time i osiguranje od eventualnog izbijanja mliječnih epidemija predstavljaju stalni zdravstveni nadzor nad personalom mljekara i sanitarnu kontrolu vode upotrebljavane u mljekari. U privatnu, ali obaveznu, unutrašnju službu laboratorija svake suvremene konzumne mljekare spada redovita i porna mikrobiološka kontrola tržnog pastereziranog mlijeka, jer javni kontrolni organi nikada tako dobro ne poznaju lokalne prilike dotičnog poduzeća, da bi mogli neposredno intervenirati. **Svrha kontrole nije samo da se konstatira stanje, nego i da se potpuno uklone nedostaci. Za ovo je potrebno solidno univerzalno stručno teoretsko i praktično poznavanje procesa, kojima se podvrgava mlijeko. Bakteriološku kontrolu pogona ne treba vršiti samo zato što to možda zahtijevaju propisi, nego iz vlastite spoznaje rukovodilaca poduzeća da kontrola omogućuje pregled o zalaganju i savjesnosti personala u pojedinim odjeljenjima i cijelom pogonu poduzeća uopće. Samo bakteriološkom kontrolom možemo pronaći izvore mikrobielnog onečišćenja konzumnog mlijeka u bilo kojem odsjeku obradbenog procesa i na osnovu toga odmah izvršiti potrebne protumjere da se uklone ili spriječe štete koje prijete svrsi, ugledu i rentabilnosti dotičnog poduzeća, a preko njega i mljekarstvu promatranom u cijelosti.**

Zaključak

Reinfekcija pastereziranog mlijeka je stalna. Ona je iz dana u dan aktuelna pojava u našim mljekarama, pa i u onima, koje raspoložu najnovijom tehničkom opremom. Povremeni bakteriološki nalazi sanitarnih kontrolnih organa ukazuju da naše pasterezirano mlijeko često puta potpuno ne zadovoljava zahtjevima, koji se u današnje vrijeme stavljaju na mlijeko. To znači, da nije dovoljan samo najmoderniji, odnosno savršeni tehnički materijal, kojim u inozemstvu ostvaruju vrlo stroge sanitarne propise, nego da se mora ozbiljno povesti

računa i o drugom faktoru, faktoru koji tim uređajima daje život. To je **personal, koji mora imati dovoljno stručnog znanja, volje, discipline, smisla za međusobnu suradnju u svim fazama poslovanja mljekare, te osjećaj odgovornosti prema zajednici, koja je mljekarskim poduzećima povjerila zadatak opskrbe tako važnom i osjetljivom vrstom hrane.**

Borba protiv reinfekcije u mljekarama nije, kako smo vidjeli, ni jednostavan ni lak zadatak, ali je veoma važan i potreban s obzirom na zdravstveno gledište i na kvalitetu i trajnost konzumnog mlijeka. On se može ostvariti samo stručnim i vrlo savjesnim izvršivanjem svih potrebnih mjera.

Dr. Pejić Obren — Beograd

PRIPREMA I UPOTREBA LEDA U MLEKARSTVU

Na kojim temperaturama je najbolje hladiti mlečne proizvode

Za razne mlečne proizvode temperatura hlađenja i čuvanje je različita, a poznavanje te temperature je za praksu hlađenja od velikog značaja, te ćemo se ukratko sa time upoznati.

Mleko

Najbolja temperatura je 1—3°C. Niže hlađenje nije potrebno, jer se bez potrebe rashoduju količine leda ili energije mašina za hlađenje.

Pavlaka

Pavlaka se obično hladi na temperaturi od 0 do 15°C. Prostorije u kojima se pavlaka hladi treba najmanje jednom dnevno provetravati, a vlažnost vazduha u prostoriji treba da iznosi 80%. U ohlađenom stanju pavlaku nije preporučljivo držati duže od 2—3 meseca. Ako je pavlaka iz bilo kojih razloga zamrzla, onda se ona pažljivo raskravljuje držanjem nekoliko dana na 0°C, a zatim na 2—5°C.

Maslac

Temperatura hlađenja i lagerovanja maslaca uglavnom zavisi od dužine lagerovanja, i to:

Nekoliko dana	od 0 do —50°C
4—5 meseci	—12 do —15°C
1 mesec	— 5°C

Ogledi su pokazali da se maslac može duže čuvati i na znatno nižim temperaturama od gore navedenih pa i u zamrznutom stanju. Ukoliko je zamrznut, on se mora veoma pažljivo raskravljavati držanjem izvesno vreme na 0°—3°C.

Uspešno čuvanje maslaca pored odgovarajuće temperature zavisi od njegovog kvaliteta, što naši proizvođači često zaboravljaju. Za duže čuvanje može se preporučivati samo prvoklasni maslac iz pasterizovane pavlake. Za vreme lagerovanja maslac mora biti besprekorno upakovan. Vlažnost vazduha prostorije za čuvanje maslaca je različita, što zavisi od dužine i temperature čuvanja. Na —5°C vlažnost vazduha prosečno iznosi 75%. Pri dužem čuvanju na —10°C vlažnost vazduha iznosi 86%. Topljeno maslo čuva se na —5°C.

Sirevi

Ogledi su pokazali da sirevi tipa Čeder bolje sazrevaju na 7—11°C nego li na temperaturi 15—20°C. Isto tako ima podataka koji govore, da sirevi ovoga