

skih stručnjaka, čija organizacija rada obuhvaća sabiranje i iskorišćenje mlijeka. Stručnjaci iz ove skupine su ona jezgra o kojoj zavisi inicijativa, organizacija i primjena svih mjera za izobrazbu proizvođača u smislu osiguranja potrebne kvalitete mlijeka. Jedan od odlučnih faktora kvalitete je čistoća mlijeka i mjere za njezino postizavanje. Temeljeći svoj rad na tom principu, za čije ostvarenje je bezuvjetno potreban stalan i ustrajan rad, uspjeh će se lakše i brže u realizaciji zadataka poduzeća i obaveza prema struci.

Napredne mljekarske zemlje su savladale taj problem time što sistematski i neprestano provode potrebne mjere: poučavanje proizvođača mlijeka, kontrolu čistoće mlijeka i plaćanje mlijeka po čistoći. Tim mjerama u novije vrijeme i kod nas pristupaju neke naprednije mljekare u LR Sloveniji.

Proučavanje veze između kvalitete mlijeka i mliječnih proizvoda i pitanja stanja u pogledu čistoće mlijeka na širokom području, te iznešeni rezultati, pokazuju da tome problemu treba posvetiti više brige. Potrebno je na vrijeme pripremiti i opremiti specijalni stručni aparat za akciju koju taj problem po svojoj važnosti zahtjeva i za likvidaciju posljedica, koje su u toku, ili koje će se kasnije sve oštrije ispoljavati.

Ivan Benko, Ljubljana

PASTERIZACIJA MLIJEKA U PROIZVODNJI SIRA

III. Modifikacija proizvodnog procesa kod sirenja pasteriziranog mlijeka

Poznato je, da se s pasterizacijom sastavine i osobine mlijeka promijene to jače, što je upotrebljena temperatura viša, a aparati stariji i primitivniji. Već smo spomenuli, da se u početku upotrebljavala za pasterizaciju visoka temperatura i primitivni aparati. Zato nije nikakovo čudo, da starija stručna literatura navodi da kod pasterizacije mlijeka za sir ne možemo izbjeći bitnoj promjeni proizvodnog procesa. Otkako su se počele upotrebljavati niže temperature i savšeniji aparati, mlijeko se kod pasterizacije manje mijenjalo i bilo je manje potrebno da se odstupa od »originalnog« proizvodnog procesa, t. j. od takovog, koji je za neku određenu vrst sira i pod nekim određenim uvjetima opće poznat.

Jedino, što možda tu i tamo treba povećati učinak sirila, da se sirenje uistinu završi u određenom vremenu i da sirnina (odnosno kasnije zrno i tijesto) dobije dovoljnu tvrdoću. To postizemo tako, da povisimo temperaturu za sirenje ili da neznatno povećamo količinu sirila; ili da povećamo količinu mliječno-kiselih kultura i samo u izuzetnim slučajevima da tu i tamo dodamo neznatnu količinu klorkalcija. U danskoj stručnoj literaturi navodi se, da ga treba davati 10—20 grama na 100 lit mlijeka, a po njemačkoj literaturi 40 do 70 g. Općenito valja ga dodavati to više, što se mlijeko pasteriziralo kod više temperature.

IV. Proizvodnja ementalskog sira od pasteriziranog mlijeka u Ljutomeru

Koliko je moguće poboljšati proizvodnju sira pasterizacijom mlijeka, najbolje nam dokazuje proizvodnja ementalskog sira od pasteriziranog mlijeka u Ljutomeru.

U jesen god. 1953. dao je direktor »Mljekoprometa« u Ljutomeru drug Jože Tibaut poticaj, da njegov radni kolektiv počne proizvoditi sir po ementalskom načinu. Na to ga je navela činjenica, da je ponuda polutvrdih sireva bila sve veća, a potražnja za ementalskim sirom bila još uvijek velika.



Ljutemerski ementalski sir od pasteriziranog mlijeka. — (1) drug direktor Tibaut i (2) majstor - sirar drug Mikuš.

Budući da je bilo očividno, da kvaliteta mlijeka nije takova, da bi se mogao proizvoditi sir od nepasteriziranog mlijeka, pokušali su s proizvodnjom od pasteriziranog mlijeka. Već su prvi pokusi pokazali, da se pravilno postupilo, i otada se redovito proizvodi sir od pasteriziranog mlijeka. Proizvodnja sira postaje sve veća, a isto tako stalno napreduje i njegova kvaliteta. Razumije se, da se taj sir više potražuje i u trgovinama, i nikakovo čudo, da je na nedavnom poljoprivrednom sajmu u Novom Sadu postigao prvu nagradu, a poduzeće da je sklopilo ondje i znatne trgovačke zaključke.

Opisat ću proizvodnju, kako sam ja vidio na licu mjesta 24. VIII. 1956. Mlijeko iz mljekare Ljutomer, koje preraduje u ementalski sir, osrednje je kvalitete. Većinom se sabire samo jednom na dan, a samo na dvjema kamionskim

prugama sabire se posebno večernje mlijeko. Mlijeko iz svake kante kad stigne u mljekaru, organoleptički ispita sam majstor sirar drug Mikuš. Prekiselilo mlijeko i ono koje ima neprijatan miris, upotrebljava se za druge svrhe. Inače se sve mlijeko, bez obzira na iskorišćivanje, pasterizira. Mlijeko za ementalac trebalo bi pasterizirati kod 73°C, no kako je aparat za pasterizaciju — Tödtov paster s bubnjem — vrlo trošan, ne možemo govoriti o kakvoj jednoličnoj odnosno konstantnoj temperaturi pasterizacije. Pasterizirano mlijeko odlazi preko hladionika direktno u sirne kotlove.

U nastavku navest ću najznačajnije momente iz proizvodnje, a kao primjer navest ću analogne podatke po prof. Peteru (17) i po prof. Šabecu (18).

	Ljutomer:	prof. Peter:	prof. Šabec:
stupanj kiseline ml. SH	8,5—8,8	—	8
temperatura sirenja °C	32	30—35	32
trajanje sirenja min.	25	—	30
obrada min.	85	45—60	—
dogrijavanje °C	52	54—58	52—55
trajanje dogrijav. min.	30	20—50	—
trajanje sušenja min.	90	25—50	—
mirovanje tijesta nakon završenog dogrijavanja min.	10	—	—

Ako ispodredimo gornje podatke, vidjet ćemo ovo: skraćeno sirenje izravna se produljenom obradom. Temperatura i vrijeme dogrijavanja jesu u apsolutno normalnim granicama. Bitnu razliku vidimo samo kod vremena sušenja, a to ne smijemo u cijelosti pripisati pasterizaciji. Poznato nam je, da i u Vrhniki, gdje prerađuju svježije mlijeko, sušenje traje oko 1 sat. Budući da jedno i drugo mlijeko potječe iz nizine, moramo dugo sušenje pripisati toj činjenci.

Evo još nekoliko objašnjenja i podataka o proizvodnji sira u Ljutomeru.

Mlijeko se sirilo u 8.50 sati, t. j. dosta kasno, jer se dovozi iz razmjerno velike udaljenosti. Kod sirenja se mlijeku ništa ne dodaje, pa ni kulture, iako je pasterizirano. Sirenje je trajalo do 9.15 sati.

Sama obrada, t. j. onih 85 minuta od kraja sirenja do kraja obrade sastoji se iz ovih radova:

preokreće se gornji masni sloj sirarskom lopatom:

kratki odmor, da se pojavi na izrezanoj sirnini sirutka, koja je slamnato-žućkaste boje;

sirnina se prevlači dvjema sirarskim lopaticama;

kratki odmor;

drobljenje; sirnina se drobi do veličine sitnog kukuruznog zrna i potpuno jednakomjerno. Na prvi pogled zrno se čini debelo, ali u toku daljnje obrade stisne se na veličinu sitnog pšeničnog zrna posve jednake veličine;

po završetku drobljenja, t. j. 20 minuta nakon početka obrade miješa se kroz 30 minuta, da se zrna dovoljno stvrdnu;

usitnjeno zrno miruje 30 minuta;

5 minuta se snažno miješa, a nakon toga započinje dogrijavanje.

Razumije se, da se trajanje gore navedenih pojedinačnih manipulacija po volji ubrzava ili usporava prema osebinama i kvaliteti zrna u kotlu, a to ustanovljujemo tako, da ga opipavamo i stišćemo u šaci.

Smatram, da se upravo tako pažljivo obavljenoj obradi može u velikoj mjeri pripisati tako odlična kvaliteta i izjednačenost proizvoda. Pri zrenju i njezi sira postupa se kao kod ementalca; sir zori kod 20—24°C.

Ementalski sir iz Ljutomera zasad još ne odgovara posve međunarodnom standardu; osnovni nedostaci su mu: preveliki broj i prevelika oka te nespo- sobnost, da se dulje uskladišti. Ipak moramo se uzdržati od konačnog suda o usklad.štenju, jer poduzeće dosad nije imalo dovoljno velike i dovoljno hladne podrume, a dobilo ih je tek u zadnje vrijeme, i bliža će budućnost pokazati, da li je i koliko je zapravo taj sir sposoban za daljnje uskladištenje. Ipak, lju- tomerski ementalac ima i druge izrazite osobine ementalca, naročito okus, mi- ris i plastičnost tijesta i to u tolikoj mjeri, da bi skoro mogao biti priznat kao najbolji ementalac u Jugoslaviji. Budući da po sadanjoj teoriji nastaju karak- teristična oka i okus samo djelovanjem propionsko-kiselinskih bakterija, to je Centralni higijenski zavod u Ljubljani (šef mikrobiološkog laboratorija ing. Schleimer) b'o zamoljen, neka ustanovi, da li se u tom siru stvarno nalaze propionsko-kiselinske bakterije. Pitanje je bilo naročito interesantno stoga, što mlijeku kod sirenja ne dodaju nikakove kulture.

Odgovor bio je nadasve zanimljiv: šef laboratorija našao je u 1 gramu sira više od 1 milijun klica, od toga je bilo cca 40.000 klica roda *Propion- bacterium*; to je zapravo manje, nego što navodi finski izvještaj iz god 1954. (19), a ima se pripisati činjenici, da je u našem primjeru ispitivan samo jedan uzorak. Spomenutih 40.000 klica pripadaju u slijedeće 4 vrste: *Propionbacte- rium Freudenreichii - rubrum*, — *rafinosaceum* i — *Shermannii*. Ipak 95% bakterija pripada u I. imenovanu vrst. Za orijentaciju navodim, da spomenuti finski izvještaj (19) nabraja ništa manje nego 11 vrsta, koje se dijele u 88 sojeva.

Otkuda tako intenzivan rast propionsko-kiselinskih bakterija, ako je mli- jeko bilo pasterizirano, a posebne kulture nisu bile dodavane? Tu je moguće samo jedno obrazloženje: da je u svježem mlijeku bilo tako mnogo propionsko- kiselinskih bakterija i da pojedinačni sojevi tih bakterija izdrže i pasterizaciju od 73°C, dok ta pasterizacija uništi mliječno-kiselinske, koli i druge bakterije, koje bi eventualno mogle sprečavati razvoj i djelovanje propionsko-kiselinskih. Tako nastaju povoljni uvjeti za relativno čisto propionsko-kiselinsko vrenje. To potvrđuje i citirani finski izvještaj (19), koji doslovce kaže: »pasterizacija ne uništi uvijek propionsko-kiselinske bakterije, koje se nalaze u svježem mli- jeku«. Stvar je dakle dosta jasna. Tu konstataciju čini još interesantnijom či- njenica, da je sabirno područje mljekare u Ljutomeru izrazito nizinsko po- dručje, a za takova se područja dugo vremena mislilo, da nemaju uopće mli- jeka, koje bi odgovaralo za proizvodnju ementalca.

V. Résumé

1. Pasterizacija mlijeka za sir je tehnički zahvat, koji nam uz minimalne investicije omogućuje, da osnovnu sirovinu, t. j. mlijeko, prije prerade standardiziramo, a to nam nadalje omogućuje jedinstveni proizvodni proces i jedinstveni kvalitetniji konačni proizvod. To je u toliko važnije, što su uvjeti za otkup i sabiranje mlijeka nepovoljniji, što je manje kvalificiranog osoblja i što se proizvodnja više odvija uz nepovoljne uvjete.

2. Osim veće sigurnosti u proizvodnji pasterizacija je i sanitarni zahvat, kojega praktično značenje uopće nije moguće ocijeniti, i dotične mogućnosti kod nas još ni izdaleka nisu iscrpljene. Opskrba pučanstva mekim i ostalim s revima, koji zriju manje od tri mjeseca, danas bi bez pasterizacije uopće bila nemoguća.

3. Suvremeni aparati za pasterizaciju, a posebno pločasti paster, omogućuje djelotvornu pasterizaciju kod relativno niskih temperatura tako, da prirodne sastavine i osobine ostaju u mlijeku uglavnom nepromijenjene. To nadalje omogućuje, da se i proizvodni proces u biti ne mijenja od prerade svježeg mlijeka. Samo u izuzetnim slučajevima treba dodavati minimalne količine klor-kalcija, da sirilo djeluje jače.

4. Nemamo li posebnog aparata za pasterizaciju mlijeka, a mlijeko treba ipak pasterizirati, učinit ćemo to tako, da mlijeko slabije kvalitete u sirnom kotlu zagrijemo na cca 73°C, kod te temperature držimo nekoliko minuta i zatim kotao napunimo zdravim mlijekom, pa da se sve skupa ohladi na temperaturu sirenja. Naročito manji pogoni u provinciji premalo se služe tom mogućnošću pasterizacije.

5. Iako nam pasterizacija mlijeka omogućuje da sir proizvedemo i od mlijeka slabije kvalitete, ipak ne smijemo misliti, da na terenu možemo zapustiti rad oko poboljšanja kvalitete mlijeka. Što je mlijeko manje zaraženo, to će biti učinak pasterizacije veći, (toliko je niža temperatura dovoljna), i koliko je mlijeko više zaraženo, toliko je veća vjerojatnost, da u mlijeku ima i maslačno-kiselinskih bakterija, a i drugih, koje preživljuju pasterizaciju i uzrokuju, da praktički ostane bezuspješna.

6. Premda je ovdje opširno obrađena pasterizacija mlijeka za ementalški sir u Ljutomeru, ipak taj primjer možemo primijeniti samo na područja, gdje svježe mlijeko nije gotovo ništa okuženo maslačno-kiselinskim i drugim bakterijama, koje preživljuju pasterizaciju.

7. Isto tako treba konačno znanstveno riješiti i pitanje, kako ćemo od pasteriziranog mlijeka praviti ementalac, koji se dade dugo uskladištiti, jer takav sir to i zahtijeva često i godinu dana.

Zaključna napomena: Pisac se zahvaljuje šefu Mikrobiološkog laboratorija kod Centralnog higijenskog zavoda u Ljubljani drugu ing. Schleimeru Jožetu, koji je besplatno napravio mikrobiološke analize.

LITERATURA

17. A. Peter: »Anleitung zur Fabrikation u. Behandlung des Emmentalerkäses«, Bern 1930.;

18. Prof. ing. S. Šabec: »Mlekarstvo«, Ljubljana 1948.;

19. Antila M.: »Über die Propionsäurebakterien in Emmentalerkäse«; »Finnish Journal of Dairy Science« 16-1-132 (1954); Referat: »Milchwissenschaft« Nr. 9, 1955 str. 316.