

ISPITIVANJE ISPRAVNOSTI PASTERIZACIJE MLIJEKA U SAD

Mlijeko i mliječni proizvodi vrlo su pogodna sredina za razvoj mikroorganizama, od kojih neki (patogeni) uzrokuju opasne bolesti. Zbog toga se obradi mlijeka, koje je namijenjeno potrošnji u svježem stanju, i onog, koje se prerađuje, mora obratiti posebna pažnja. U okviru obrade mlijeka, pasterizacija (postupak grijanja mlijeka na odgovarajućoj temperaturi i u određenom vremenu) najprikladnija je mjera, kojom se eliminira štetna mikroflora. Pasterizacijom se uništavaju patogeni mikroorganizmi, te se mlijeko može bez bojazni konzumirati ili prerađivati u raznovrsne mliječne proizvode.

U mljekarstvu SAD rasprostranjena su dva načina pasterizacije, koji se označuju kraticama HTST (visoka temperatura — kratko vrijeme) i LTLT (niska temperatura — dulje vrijeme). Kod prvog načina mlijeko se drži na temperaturi 71,1°C kroz 15 sekunda. Na drugi se način pasterizira mlijeko tako, da se podgrijava na temperaturi od neko 63°C kroz 30 minuta. Da se postigne željeni efekat, pasterizacija mora se obaviti valjano (mlijeko mora se držati propisano vrijeme na određenoj temperaturi).

Da utvrde pravilnost obavljene pasterizacije, istraživači tražili su brze, jednostavne i efikasne metode. U tom smislu predlagali su mnogobrojne načine, koji su bazirani na fizikalnim i kemijskim osobinama mlijeka. Mnoge od ovih metoda nisu dovoljno precizne i osjetljive, pa ne pružaju pouzdane podatke o ispravnosti izvedene pasterizacije.

Da odrede pravilnost izvedene pasterizacije mnogi su istraživači ispitivali inaktivaciju različitih fermenata sadržanih u mlijeku. Svim ovim metodama je zajedničko, da polaze od okolnosti, da se različiti fermenti mlijeka pod utjecajem određene temperature i vremena trajanja, inaktiviraju donekle ili potpuno. Stepen inaktivacije fermenta može poslužiti, da se odredi je li pasterizacija izvršena ispravno. Tako je Leahy preporučio metodu, koja se osniva na ispitivanju fermenta amilaze, a Kay, Graham i drugi ispitivali su inaktivaciju fermenta fosfataze.

Danas je u Americi najrašireniji fosfatazni postupak, po kom se određuje ispravnost pasterizacije mlijeka i mliječnih proizvoda.

Ferment fosfataza je prirodan sastojak mlijeka. Gotovo sva tkiva, svi organi i stanice životinje sadrže fosfatazu. Ona se nalazi također i kod svih mikroorganizama.

U mlijeku od pojedinih krava sadržina fosfataze znatno varira, a u skupnom kravljem mlijeku ova je sadržina prilično konstantna. U mlijeku pri kraju laktacije, i u mlijeku od krava oboljelih od mastitisa sadržina fosfataze znatno se povećava. Fosfataza se u mlijeku nalazi združena s masnim kuglicama, vjerovatno adsorbirana na njihovoj površini. Otuda mliječni proizvodi, koji su bogati mašću, sadrže više fosfataze.

Za razliku od ostalih fermenata sadržanih u mlijeku jedino se fosfataza uništava upravo na onoj temperaturi i u onom vremenu, koje odgovara ispravno izvršenoj pasterizaciji. Na osnovu toga se zaključuje, da je pasterizacija isprav-

na, ako u pastereziranom mlijeku ne nalazimo mliječne fosfataze. Valja napomenuti, da pored »mliječne« fosfataze ima i t. zv. »bakterijalna«, koja potječe od bakterija. Dokaže li se probom na fosfatazu nazočnost mliječne fosfataze u pastereziranom mlijeku, onda to znači, da mlijeko nije bilo dovoljno pasterezirano. U svakom slučaju ne može se mlijeko u ovakvom stanju smatrati prikladnim za potrošnju.

Ima više postupaka kod pravljenja pokusa s fosfatazom. Uglavnom se razlikuju po upotrebljenim kemikalijama i po vrsti proizvoda, koji se ispituju.

Metoda, kojom se služe u laboratorijima mljekare u SAD, poznata je pod nazivom »Sharerov fosfatazni pokus«.

Ferment fosfataza zaostao nakon pasterezacije mlijeka oslobađa fenol iz dodanog supstratnog pufera. Kao reagens na fenol upotrebljava se »BQC« rastopina*. Pritom se postupa ovako: 5,0 ccm supstratnog pufera (1 tableta se rastopi u 50 ccm destilirane vode) stavi se u epruvetu i doda 0,5 ccm uzorka mlijeka. Dobro se promiješa i stavi u vodenu kupelj na temperaturu 38°C kroz 20 minuta. Dodaje se 6 kapi rastopine »BQC« (1 tableta se rastopi u 5 ccm metilnog alkohola), i pusti stajati 5—10 minuta. Prema jačini nastale boje, isporučujući je sa standardnim bojama, određuje se količina oslobođenog fenola, odnosno nazočnost fosfataze. Nepasterezirano mlijeko daje intenzivno plavu boju.

Fosfataznim pokusom mogu se ustanoviti pogreške nastale u samom procesu pasterezacije: ako je temperatura pasterezacije bila niža ili viša od propisa, ili ako je vrijeme držanja bilo kraće ili duže od propisanog. Ovim se postupkom utvrđuje i najmanji dodatak nepastereziranog mlijeka nakon izvršene pasterezacije.

*Kod nas se ne provjerava ispravnost obavljene pasterezacije na spomenuti način, a i naša kemijska industrija nije još usvojila proizvodnju kemikalija, koje su nužne za fosfatazni pokus. Ipak, prednosti ovog postupka toliko su očite, da bi ga trebalo uvesti i kod nas.

* **Supstratni pufer:** 1,09 mg di-Na-fenil-fosfata, 11,54 g Na-veronala (Na-dietil barbiturat) rastopi se u destiliranoj vodi, zasićenom kloroformom i dopuni do 1 litre.

»**BQC**«-rastopina: 40 mg 2,6-dibromokimono-kloroimida rastopi se u 10 ccm metilnog ili etilnog alkohola. Obje se ove rastopine dobivaju u obliku tableta, ili kao gotovo standardne boje, a time je čitav postupak znatno olakšan i ubrzan.

** Opaska uredništva: U zagrebačkoj mljekari povremeno se ispituje mlijeko na fosfatazu.

PROIZVOĐAČI!

Sijte postrno krmno bilje! Njime ćete kravama osigurati zelenu krmu, kad ponestane pašna, a višak ćete silirati i tako se opskrbiti sočnom krmom za zimu.

Za sijanje dolazi u obzir u prvom redu suncokret, kukuruz, šećerni sirak i sudanska trava (od okopavina postrna repa). Suncokret i kukuruz dobro je sijati u smjesi s grahoricom, graškom, sojom (10—15% sjemena), jer je takova smjesa odlična kao hrana u zeleno i za silirati.

Suncokret, šećerni sirak i sudanska trava podnose sušu!

Obično najveći prinos zelene mase daje suncokret, a osim toga kratka mu je vegetaciona perioda (60—70 dana).
