

## UTICAJ TEMPERATURE I VLAŽNOSTI NA ZRENJE SIREVA

Sirarstvo u našoj zemlji pre rata nosilo je uglavnom karakter zanatske proizvodnje. Mleko je dobijano od sopstvenih krava, a tek mali broj zadružnih mlekaru prikupljao je iz najbliže okoline. Tehnologija iste vrste sira razlikovala se od mesta do mesta, pa čak i među proizvođačima u istom mestu. Ovo je uticalo na kvalitet i na ujednačenost proizvoda. Često je tehnologija izrade sireva čuvana kao tajna, obavijena ponekad mističnim velom o postojanju nečega što je dostupno samo izvesnom čoveku ili grupi ljudi. U uslovima ovako razbijene proizvodnje, svakako, nije mogla da proдре nauka, te su proizvodnju držali majstori koji su vrlo nerado upoznavali mlađi kadar sa načinom proizvodnje sireva. Tamo, gde su postojali prirodno dobri uslovi razvile su se pojedine vrste sireva, koje su čak izvožene iz naše zemlje.

Razvoj našeg mlekarstva u posleratnom periodu, uslovio je podizanje novih i adaptaciju starih objekata za proizvodnju mlečnih proizvoda. Od ukupne količine mleka koje ide u preradu, sirevi zauzimaju prvo mesto. Nažalost, još ne možemo reći da naši sirevi stoje na prvom mestu po svome kvalitetu. Isto tako, još uvek proizvedene količine sireva ne premašuju potražnju, pa se na tržištu mogu naći i sirevi lošeg kvaliteta. Ovakvo stanje u svakom slučaju, neće još dugo potrajati jer se proizvodnja mleka povećava, a isto tako u izradi su standardi koji tačno određuju kvalitet pojedine vrste sireva. Slaba opremljenost mlekaru uređajima za proizvodnju i odelenjima za zrenje sireva je isto tako razlog spravljanja sireva lošijeg kvaliteta. Za sada, čak i konzumne mlakare proizvode sireve, iako za to nemaju uslove ni dovoljno prostora. Ovo je međutim nužno na sadašnjem stupnju razvitka jer bi se dogodilo to, da količine mleka u mesecima sa povećanom proizvodnjom ostanu na terenu neotkupljene, a to bi destimulativno uticalo na proizvođača.

Izgradnja preradnih mlekaru za proizvodnju sireva nameće rešavanje nekoliko problema. Na prvo mesto dolazi kvalitet mleka. Zavaravanje da se od mleka svakakvog kvaliteta može napraviti dobar sir je zabluda, koja nije mogla da se prihvati ni u sitnoj zanatskoj proizvodnji.

Pri uslovima današnje proizvodnje, kada se mleko prikuplja sa udaljenih terena, problem kvaliteta mleka za izradu sireva postavlja se u još oštrijoj formi. I pored uvođenja pasterizacije mleka za proizvodnju sireva, neophodno je da se naročita pažnja posveti higijeni dobijanja mleka. Ovaj problem se često zanemaruje, a uzroci kvarenja sireva ili čak i mleka traže se na drugim mestima. Kada govorimo o kvalitetu mleka, imamo u vidu sem bakterioloških i hemiske osobine, koje naročito u proizvodnji sireva igraju najvažniju ulogu. U prvim posleratnim godinama, kada su količine mleka za podmirenje stanovništva bile male, posvećena je pažnja povećanju proizvodnje. Njegov hemiski sastav je bio od drugorazrednog značaja; povećanje količina mleka, a naročito početak prerade iziskuje isto tako rad oko podizanja hemiskog sastava mleka. Posebna pažnja mora se posvetiti povećanju suve materije mleka.

Kvalitet mleka određuje procese koji se odvijaju u siru u toku zrenja, pa time utiče i na kvalitet proizvoda.

Ujednačavanje tehnologije i najcelishodnija primena, jest drugi važan momenat koji svaka preradna mlekara mora rešiti već na početku proizvodnje. Čak i kod mleka boljeg sastava ako se primeni loša tehnologija neće se dobiti željeni kvalitet sira. Isto tako izrada utiče na randman sira.

### Zrenje sireva

Proces zrenja pretstavlja niz biohemiskih promena osnovnih sastavnih delova sira. To znači, da u toku zrenja svi sastavni delovi sira pretrpe odgovarajuću promenu. Proizvodi koji po ovim promenama nastaju, određuju svojstva sira: ukus, miris i strukturu sirnog testa. Najveće promene odigravaju se na belančevinama ako se izuzme mlečni šećer koji se potpuno gubi u toku zrenja. Budući da razne vrste sira imaju specifičan ukus, miris i druge osobine, promene moraju ići do raznih stepnjeva svojstvenih za dotičnu vrstu sira. Ovo nam ukazuje na činjenicu, da je nemoguće strpati sve sireve pod iste uslove, već se svakom moraju obezbediti optimalni uslovi u cilju dobijanja karakterističnih osobina u procesu zrenja. Nužnost obezbeđenja uslova za zrenje sireva imperativno nameće potrebu proučavanja sopstvenih mogućnosti izbora vrste proizvoda. Iz ovoga izlazi da usmeravanje procesa zrenja može da se odvija samo pod optimalnim uslovima. Kao osnovni optimalni uslovi za zrenje sireva jesu temperatura i vlažnost.

U određenim uslovima temperature i relativne vlažnosti vazduha a pod uticajem raznih činioca vrše se promene sastavnih delova sira. U početku zrenja sireva razlaganje belančevina vrši se pod uticajem fermenta himozina iz sirila, te je neophodno obratiti pažnju na količinu dodatog sirila. Himozin vrši razlaganje od složene molekule belančevina do peptona i albumoza. Pod uticajem mikroflora a naročito njenih enzima vrši se dalje razlaganje od peptona i albumoza do aminokiselina, a ove se raspadaju na amonijak i masne kiseline. Ovaj redoslijed i količina dobijenih proizvoda razlaganja mogu da se usmeravaju samo u uslovima određene temperature i relativne vlažnosti vazduha. Ukoliko su ovi uslovi optimalni za određenu vrstu sira, pravac zrenja može se pratiti posmatrajući fizičke promene na kori, a isto tako i običnim organoleptičkim ispitivanjima, pa svaki bolji majstor može signalizirati u slučaju početka razvijanja neke netipične osobine.

Proces praćenja razlaganja belančevina prati se određivanjem količine u vodi rastvorljivih azotnih jedinjenja. Rastvorljivi deo belančevina je u početku mali, ali se sa starošću povećava. Isto tako procesi su burniji u početnim stadijima razlaganja, a što zrenje dalje odmiče postaju laganiji. Pomenuta optimalna temperatura, a isto tako i relativna vlažnost vazduha prostorije imaju svoje granice za svaku vrstu sira. Povišenjem temperature do određene granice može se ubrzati zrenje, odnosno snižavanjem da se uspori. U oba slučaja vodi se računa da ove granice ne pređu optimum.

Deo mlečnog šećera koji sa surutkom prelazi u sir, kao što je već rečeno, potpuno se gubi u toku zrenja. Ova promena mlečnog šećera izvrši se u toku prvih 10—12 dana.

Sledeća promena, koja se inače odvija istovremeno sa ostalima, ogleda se u smanjenju količine vode u siru. Početak smanjenja vidi se već od soljenja kada je smanjenje znatno, a nastavlja se, iako u smanjenom obimu, tokom daljeg zrenja. Upijanje soli dovodi do promene mineralnog sastava sira.

Smanjenje vode može da se odvija samo pod optimalnim uslovima temperature i vlažnosti vazduha prostorije za zrenje. Ukoliko je temperatura viša, relativna vlažnost će biti niža, isparavanje je burnije pa dolazi do stvaranja debele nepoželjne kore ili čak do pucanja. U suprotnom slučaju ne stvara se kora a može doći do burnijeg razlaganja površine sireva što obično potenciraju plesni. I ove osobine može da zapazi dobar majstor sirar, koji inače mora da prate zrenje i vrši negovanje sireva.

Pošto se početak promena sastavnih delova vidi već u kotlu, znači da se već tada mora voditi računa o operacijama koje izvodimo, da bi se zrenju dao željeni pravac. Ovaj deo promena možemo regulisati tehnologijom izrade sireva. Uobičajeno je da se zrenje računa od soljenja, jer je to momenat kada se računa da je sir izrađen. Ukoliko smo obezbedili optimalne uslove za zrenje uz sve ostale pomenute uslove, nećemo dozvoliti razvoj nepoželjne mikroflore, koja bi mogla da skrene procese u sasvim drugom pravcu.

Dakle, dobar kvalitet mleka kako sa mikrobiološke tako isto i sa hemiske tačke gledišta, predstavlja dobru osnovu za proizvodnju sira željenog kvaliteta. Primena dobre tehnologije povećava mogućnost dobijanja dobrog sira i reguliše ekonomičnu proizvodnju. Stvaranje optimalnih uslova temperature i relativne vlažnosti vazduha prostorije za zrenje omogućava praćenje i usmeravanje promena u željenom pravcu.

**Prof. ing. Josip Urban, Zirovnica**  
Mlekarska škola, Kranj

## **AUTOMATIZACIJA PASTERIZACIJE MLJEKA**

Svrha je pasterizacije mlijeka, da uništimo sve patogene i za preradu škodljive klice. To postizemo samo ako pravilno upravljamo mlijeko kroz paster, regulacijom temperature grijanja i ako tačno ustanovljujemo temperaturu pasterizacije.

Pravilna pasterizacija mlijeka moguća je i sigurna samo onda, ako se automatski provodi. Kod automatske pasterizacije upotrebljavamo:

- a) kontrolne aparate za pravilnu pasterizaciju;
- b) automatiku pasterizacije.

Zadaća je automatike:

1. da tačno registriira temperaturu pasterizacije i mogućnost kontrole vremena potrebnog za pasterizaciju, vremena stanke i vremena potrebnog za čišćenje pastera;

2. da automatski upravlja preklapačem, koji ima zadaću, da zatvori dovod mlijeka u paster, kad se temperatura mlijeka snizi ispod dopuštene visine. Pritom treba isključiti mogućnost, da mlijeko pasterizirano