

O SIRIŠTU, SIRILIMA I USIRIVANJU

(Nastavak)

Tvorničko sirilo: Kao što smo već u prvom članku naveli, dolaze u promet dvije vrste tvorničkog sirila: naime sirišni ekstrakt i sirišni prah. (Sirišne tablete su poseban oblik koncentriranog praha i preporučuju se za upotrebu u toplim krajevima, jer su veoma otporne na vanjske utjecaje). Sirišni ekstrakt je bistra sirišna tekućina, slabo žuto-smeđe boje i ima specifičan miris sirišta. Dobivamo ga u obojenim bocama. Jačina sirila iznosi 1 : 5.000 do 1 : 20.000, (obično je 1 : 10.000). Pod jačinom sirila razumijevamo broj jednakih dijelova mlijeka, koje usiri jedan dio sirila kod 35°C u 40 minuta. Sirišni ekstrakt preporučuju naročito pri izradi mekih i polutvrdih sireva. Poznati švicarski mljekarski stručnjak dr. Kürsteiner preporučuje širini ekstrakt i za izradu ementalškog sira, jer se kod usirivanja sirišnim ekstraktom iz mlijeka dobije tvrđa »gruda« i veća elastičnost sirnog tijesta. Sirišni ekstrakt je vrlo osjetljiv na svjetlost i visoku toplinu, zato ga moramo čuvati u hladnom i tamnom prostoru te paziti, da su boce uvijek dobro zatvorene. Ako nam je moguće, najbolje je naručivati ga neposredno iz tvornice.

Sirišni prah je prethodno u vakuum-aparatima osušen sirišni ekstrakt u koncentriranoj rastopini kuhinjske soli. Jačina sirila kreće se između 1 : 60.000 odnosno 1 : 100.000 i još više. Prodaje se u dobro zatvorenim dozama od lima ili od parafiniranog kartona, ili u staklenim lončićima. Upotrebljava se za izradu svih vrsta sireva. Isto i sirišni prah moramo čuvati u suhom i hladnom prostoru i ne smijemo zaboraviti, da doze moraju biti stalno dobro zatvorene.

Koliko ćemo sirišnog ekstrakta ili sirišnog praha upotrebiti za usirenje mlijeka vidimo iz uputa, koje tvornica prilaže originalnoj ambalaži; u dozama za sirišni prah je obično priložena još kovinasta žličica, kojom se odmjeri prah. Ako ustanovimo, da spomenuta uputa ne odgovara, dobro je za sirilo, koje upotrebljavamo, ustanoviti njegovu sirilnu jakost i da računom sami odredimo, koliko nam je toga sirila potrebno za usirenje mlijeka u određenom slučaju. Uzmimo, da usirujemo sirišnim ekstraktom 1.000 l mlijeka i želimo, da se mlijeko usiri u 30 minuta i da sirišni ekstrakt ima sirilnu jakost 1 : 10.000. Potrebnu količinu tog sirila izračunat ćemo po ovoj formuli:

$$S = \frac{1.000 \times 40}{10.000 \times 30} = \frac{40.000}{300.000} = 4 : 30 = 0,133 \text{ litra}$$

ili 133 ccm. Ta količina sirišnog ekstrakta odgovarat će nam dakle za usirivanje 1.000 litara mlijeka kod 35°C u 30 minuta. Na sličan način izračunat ćemo i količinu sirišnog praha, ali pritom treba dobiti rezultat u gramima. Na pr. želimo usiriti 1.000 litara mlijeka u 30 minuta sirilnim prahom, za koji smo ustanovili sirilnu jakost 1 : 80.000.

$$S \text{ je onda} = \frac{1.000 \times 40}{80.000 \times 30} = \frac{40.000}{2.400.000} = 4 : 240 = 0,0166 \text{ kg}$$

ili okruglo 17 grama. Ipak moramo pritom napomenuti, da se tih 17 grama odnosi na čisto sirilo u prahu, dakle na sirišni prah bez soli; zato moramo

znati, kolik je procenat soli u njemu, i s odgovarajućim brojem za so pomnožiti izračunanu količinu za sirišni prah.

Usirivanje. Usirivanje je pri izradi sireva onaj postupak, kojim praktično i brzo postignemo, da se odvoji veći dio vode od suhih sastavina mlijeka. Te suhe sastavine uglavnom su kazein ili sirnina, mliječna mast, nešto mliječnog šećera i mliječnih soli, koje sve tvore osnovni sirovinski materijal za izradu sirovog sira. Djelotvornošću sirila, bakterijskih enzima i određenog kiselinskog stanja, vlage i temperature, nastaju u sirovom siru novi kemijski spojevi, koji se mijenjaju dalje i međusobno djeluju jedni na druge. U određenom vremenskom razdoblju očituju ti novi spojevi bitne osobine oblika, ukusa i mirisa, probavljivosti i sl., koje odgovaraju ukusu potrošača, a tipične su za određenu vrstu sira. U takovom stanju kažemo, da je sir zreo. Nije namjera tog članka na široko raspravljati o procesu zrenja sireva, koji je veoma zanimljiv i poučan. Mi ćemo progovoriti nešto o usirivanju samom, koje bismo mogli nazvati uvodnom fazom za tvorbu sireva.

U uvodu je spomenuto, da usirivamo s kiselinama i sirilom. Radi specifičnih i ugodnih osobina sirila izrađujemo većinu sireva sirilom, jer sirilo usiri mlijeko i istodobno rastvara sirninu (u više mono-peptida), što same kiseline ne mogu učiniti. Usirivanje, t. j. promjena mlijeka u čvrsti gruš (koagulum) zbiva se tako, da se kazeinova zrnca skupe u grudice i vlakna, a pritom nastaje tvrda masa, nalik na mrežasto tkivo, koju nazivamo »gruda«. Ta ima u svojim rupicama odnosno »petljama« u prvome redu sirutku i još druge mliječne sastavine. Ako je usirivanje pravilno, gruda postaje čvrsta, glatko se lomi i daje se bez poteškoće razrezati u zrno povoljne veličine. Gruda, koja sklizne kroz prste, ako je uzmemo u ruku, ili takva, koja se već lakim pritiskom drobi, ne nagovještuje dobar sir. U prvom i drugom primjeru krivo je za nedovoljnu tvrdoću grude ili za usirivanje nesposobno mlijeko, ili prethodni postupak s mlijekom ili tehničke pogreške pri samom usirivanju. Za pravilan tok usirivanja mjerodavni su ovi čimbenici:

1. ravnoteža topljivih mineralnih sastavina u mlijeku,
2. temperatura mlijeka kod usirivanja,
3. kiselina u mlijeku,
4. koncentracija (količina) sirila upotrebljenog za usirivanje,
5. prethodni postupak s mlijekom i
6. nazočnost, odnosno izbjivanje čimbenika, koji koče grušanje u mlijeku.

O sposobnosti mlijeka za usirivanje dosad je već poznato, da je to individualna osobina pojedinih muzara, a bit će da zavisi i o načinu, kojim se vežu u kompleksu kalcijev kazeinat — kalcijev fosfat. Nažalost još do danas ne poznamo metode, koja bi nam još pred usirivanjem otkrila, kakva je sposobnost mlijeka za usirivanje. U praksi služimo se u tu svrhu jedino probom usirenog mlijeka na vrenje, koja daje inače upotrebljive, ali ipak ne uvijek pouzdane rezultate.

Već u početku smo naveli, da lake kovine kalcij u ionskom obliku ima odlučnu ulogu na oblikovanje grude i na njenu tvrdoću. Gruda se oblikuje pod učinkom sirila i tada se istodobno pregrupira kalcij iz kalcijeva kazeinata u parakazein, koji je osnovni sastav grude. Tu reakciju naročito podupire kiselina, koja prevodi u ionsko stanje veće količine (koloidnog) kalcija, koji je — kako smo naveli — potreban za pravilnu tvorbu grude. Previše kiseline izdvojiti će postepeno uvijek više kalcija iz kazeinove molekule, pa stoga postaje gruda stalno krhkija, te iz nje onda nije moguće izraditi pravilno zrno. Zato kiselo mlijeko i ne možemo usiriti sirilom. Praktično

usirujemo mlijeko kiselinom pH 6,48 do 6,37 (7 do 8°SH). Koncentracija sirila kreće se kod usirivanja obično kao 1 : 5.000. Zato sirilo s većom sirilnom jakošću razrjeđujemo vodom, a to ubrzava disocijaciju kalcijevih iona i može tako izravnati i djelomičnu nestašicu kalcija. Veća koncentracija sirila inače ubrzava usirivanje. Ipak veće količine sirila ne upotrebljavamo zato, da skratimo vrijeme usirivanja, nego da povećamo rastvarajući učinak sirila na sirninu i tako da prije postignemo potrebnu zrelost sira. Takovim načinom služimo se samo za određene vrste sira, naročito za one, koji zore kod nižih temperatura. Vrijeme usirivanja ravna se i po temperaturi za usirivanje. Kod većine sireva kreće se temperatura mlijeka za usirivanje oko 30°C, iako je optimalna temperatura za djelovanje sirila između 40 do 41°C. Uopće usirujemo kod tih nižih temperatura, kad želimo, da se mlijeko dulje usiruje, i obratno, kad želimo imati što finiju i tvrđu grud. Temperaturu sirenja snizit ćemo isto tako, ako raste količina kiselina u mlijeku, i ako usirujemo mlijeko s manjim procentom masti; obratno postupat ćemo, kad je u mlijeku malen postotak kiseline, a velik postotak masti. O prethodnom postupku s mlijekom moramo još posebno navesti ugrijavanje mlijeka na visoku temperaturu (pasteriziranje). Ugrijavajući mlijeko na visoku temperaturu mijenjamo njegovu fizikalnu strukturu, koja se očituje osobito u ravnoteži kalcija, u promjeni kazeinove strukture i u denaturiranju (obaranju) bjelančevina topljivih u mlijeku. Sve te i slične promjene mlijeka još će se povećati, ako temperaturu zagrijavanja povećamo i zadržimo dulje vremena. Posljedica takvog postupka očitovat će se tako, da će se vrlo ugrijano mlijeko slabo siriti ili uopće nikako. Da smanjimo posljedice u vrlo zagrijanom mlijeku, na pr. ako hoćemo pasterizirano mlijeko usiriti, dodat ćemo takvom mlijeku topljive kalcijeve soli u obliku klorkalcija, i to 100 ccm 40% otopine klorkalcija na 100 litara mlijeka. Klorkalcij uсталom ne može nadomjestiti potpuno gubitak, odnosno kemijske promjene kalcija, nego povećava kiselost (koncentraciju vodikovih iona) u mlijeku i ubrzava razmjerno brzinu usirivanja. Dodatak klorkalcija povećat će i količinu sirutkine albumoze.

Konačno spomenut ćemo još čimbenike, koji sprečavaju usirivanje mlijeka sirilom. To su na pr. visokomolekularne masne kiseline (laurinova kiselina i dr.), lužine i alkalične lake kovine (natrij i kalij), pa povećana količina ambumina i globulina u mlijeku. Albumin i globulin predstavljaju u mlijeku t. zv. zaštitne koloide, koji sprečavaju, da se kazeinova zrna ne spoje. Poznato je, da se mlijeko od bolesnih muzara, naročito ako su oboljele od upale vimena (mastitisa) vrlo teško usiri. Tu pojavu treba razumjeti kao posljedicu povećane količine albumina i globulina. Sličnu pojavu opazit ćemo i onda, kad usirujemo kolostralno mlijeko (t. j. mlijeko za prvih dana po teljenju). Odatle se vidi, da od mlijeka, koje želimo usiriti, treba odvojiti kolostralno mlijeko i još mlijeko, dobiveno iz vimena bolesnih muzara.

Usirivanje mlijeka traje prema tome — kad uzmemo u obzir već navedene čimbenike — sve dotle, dokle gruda za određeni sir ne dobije potrebnu tvrdoću. Tvrdoću i t. zv. »prijem« grude sirari ustanovljuju po svojem iskustvu osjećajem. Za utvrđivanje tvrdoće grude služi se suvremena sirarska tehnika i naučnim spoznavanja iz reologije (nauka o deformiranju žitkosti materije). Tako su za tu svrhu iskonstruirali posebne aparate, kojima se ustanovljuje tvrdoća, elastičnost i vrijeme, kad je gruda sposobna za »predsirenje«, t. j. za oblikovanje zrna.