

Utjecaj silaže na kvalitetu mlijeka i njegovu sposobnost za preradu u polutvrde sireve

Poznato je, da silažna krma štetno utječe na mnoge vrste sireva koji su osjetljivi na maslačnokiselo vrenje. Mlekarški pogoni nerado primaju »silažno mlijeko« za proizvodnju sira, čak ga izbjegavaju, odnosno prerađuju ga u takve prerađevine gdje maslačnokiselo vrenje ne počinja štete. Takvo rješenje je izlaz u nuždi, dok sâm problem ne rješava.

Na osnovu radova raznih autora zadnjih nekoliko decenija možemo zaključiti da je infekcija »silažnog mlijeka« s bakterijama maslačnokiselog vrenja ovisna o kvaliteti tehnološkog procesa, počev od načina siliranja, krmjenja, proizvodnje mlijeka, odnosno manipulacije s mlijekom od mužnje do sirane. Različiti autori predlažu na osnovu svojih radova različita rješenja u cilju smanjenja infekcije s bakterijama maslačnokiselog vrenja na minimum. Njihova zapažanja i zaključci se odnose na konkretne uvjete.

Usprkos mnogim istraživanjima ne može se reći da je problem riješen, a naročito ne za naša velika gospodarstva. Ustanovljeno je, da je mlijeko nekih društvenih gospodarstava mikrobiološki slabo i konstatirano je, da takvo mlijeko ne možemo uspješno preraditi u sir.

Zavod za mljekarstvo Kmetijskog Instituta Slovenije (KIS) je u svojem radnom planu stavio sebi zadatak da prouči mikrobiološku kvalitetu i mogućnost prerade takvog mlijeka u različite vrste sireva. U dosadašnjem radu proučili smo utjecaj postojećih načina pripremanja i krmjenja silaže na mikrofloru mlijeka i promjene koje nastaju kod prerade takvog mlijeka u sireve. Pokuse smo organizirali tako da bi dobili najbrži odgovor na neodloživa pitanja, kako najbrže spriječiti veća kvarenja sireva koje izrađujemo iz »silažnog mlijeka«.

Kod pokusa smo se opredijelili za polutvrde sireve, koji se kod nas najviše izrađuju, a i u samoj tehnologiji je mogućnost kvarenja manja nego kod tvrdih sireva. U našim pokusima mlijeko smo prerađivali u sir gouda.

Pokuse smo radili na Poljoprivrednom dobru Kranj i u Mlekarškom školskom centru, Kranj. U pokus uključili smo dvije staje sa 170 krava mužara sivosmede pasmine. U prvoj staji (100 grla) bila je strojna, u drugoj (70 grla) ručna mužnja. Izvršili smo svega četiri pokusa. Svaki pokus trajao je četiri dana, a zadnji tj. četvrti 9 dana. 1., 2. i 4. pokus izvršen je sa »silažnim«, a 3. sa nesilažnim mlijekom. U silažnom periodu krmni obrok sastojao se od: 2 kg sijena, 1 do 2 kg koncentrata (prema proizvodnji) i približno 30 kg silaže. U bezsilažnom periodu: 2 do 3 kg sijena, 2 kg koncentrata i paša. Pokuse smo vršili u četrnaestdnevnim intervalima. Prelaz na bezsilažni period je trajao 15 dana.

Bakteriološke analize smo vršili na ovim uzorcima mlijeka: a) iz vimena, b) posle mužnje, c) prije pasterizacije i d) poslije pasterizacije.

Metodika rada

Kod uzoraka mlijeka smo određivali ukupan broj bakterija i broj bakterija mlječniokiselog vrenja na mlječnom agaru s dodatkom kineskog plavila. Nacijepljene podloge u Petrijevim zdjelicama smo inkubirali kod temperature od 30°C kroz 72 sata. Broj termorezistentnih bakterija smo određivali istotako na mlječnom agaru, a uzorke mlijeka smo prije nacijepljivanja laboratorijski pasterizirali. Petrijevske smo inkubirali kod temperature od 30°C 72 sata. Broj coli-aerogenes bakterija smo određivali na osnovu koli-titra na McConkeyevoj podlozi, a najvjerojatniji broj smo odredili na osnovu McGradyjeve tabele. Broj spora bakterija maslačno kiselog vrenja smo određivali brojanjem na posebnoj RCM podlozi (Reinforced medium for enumeration of butyric acid bacteria) i na polutvrdoj RCM podlozi s utvrđivanjem plina u epruvetama. Zbog ostvarivanja anaerobnih uvjeta smo agar nalijevali u petrijevske u dva navrata (sloja), a nacijepljene petrijevske inkubirali u McIntoshovom loncu kod 37°C kroz 72 sata. Na podlogu u epruvetama smo nalijevali parafin i inkubirali pod jednakim uvjetima kao i krute podloge.

Pri preradi »silaznog mlijeka« smo pratili promjene u pojedinim fazama tehnološkog procesa, prije svega fizikalne promjene kod grušā, odvajanja sirutke i razvitak kiseline u sirutki. Po završetku zrenja smo sireve ocjenjivali. Od svakog pokusa smo po završetku zrenja dva sira uskladištili još po pet tjedana i nakon toga ponovno ocijenili.

Rezultati pokusa

Iz bakterioloških analiza mlijeka vidi se da se uvelike povećava broj bakterija u »silaznom mlijeku« zbog nehigijenskih uvjeta u kojima se mlijeko proizvodi. Brzo se povećava broj bakterija poslije mužnje, a naročito broj bakterija maslačno kiselog vrenja. Iz tabele I vidi se, da je mlijeko od strojne mužnje više onečišćeno svim vrstama bakterija nego mlijeko ručne mužnje, iako se ni ta ne odvija pod zadovoljavajućim higijenskim uvjetima. Moćućnost infekcije iz okoline (stajski zrak i sl.) je kod strojne mužnje svakako manja nego li kod ručne. Možemo zaključiti da je uzrok veće infekcije slabo održavanje čistoće strojeva za mužnju.

Tabela I — Utjecaj ručne i strojne mužnje na bakteriološku kvalitetu »silaznog mlijeka«

Bakterije	Broj bakterija u 1 ml mlijeka poslije mužnje (prosjek od 9 pokusa)	
	Ručna mužnja	Strojna mužnja
ukupan broj bakterija	24.000	44.300
broj bakterija mlječniokiselog vrenja	4.700	25.000
coli-aerogenes bakterije	11	440
termorezistentne bakterije	170	1.200
bakterije maslačnokiselog vrenja (spore)	20	100

Iz komparacije rezultata (tabela II) silaznog i nesilaznog perioda vidi se u kakvoj mjeri silaža (pod inače jednakim higijenskim uvjetima) utječe na infekciju mlijeka s bakterijama maslačno kiselog vrenja i ostalim vrstama bakterija.

Tabela II — Utjecaj krmljenja sa silažom na bakteriološki kvalitet mlijeka

Bakterije	Broj bakterija u 1 ml mlijeka poslije mužnje (prosjeak od 25 pokusa)	Obrok bez silaže (paša)
	Silaža u obroku do kg	
ukupan broj bakterija	195.000	39.000
broj bakterija mlječni-kiselog vrenja	136.200	22.500
coli-aerogenes bakterije	1.860	550
termorezistentne bakterije	21.400	1.900
bakterije maslačno-kiselog vrenja (spore)	330	20

U pašnom periodu higijena mužnje i manipulacija mlijekom jednaka je silažnom periodu. Bakterije maslačno kiselog vrenja našli smo u dosta velikom broju i u uzorcima mlijeka iz vimena usprkos čišćenju vimena prije mužnje. Uzrok je premala količina prostirke po grlu i slaba higijena staje.

Od velikog je značenja za kvalitetu mlijeka pravilno rukovanje mlijekom poslije mužnje. Najbolje nam to ilustriraju podaci o hlađenju mlijeka poslije mužnje. U 1., 2. i 3. pokusu smo večernje mlijeko ohladili najkasnije pola sata po završetku mužnje u mljekari na 12°C. Kod 4. pokusa mlijeko smo sabirali samo jedanput dnevno, kante s mlijekom postavili smo na rampu mljekare dobra i u roku od 2 sata tri puta ga promiješali. Prosječna noćna temperatura bila je +5°C.

Tabela III — Utjecaj hlađenja na mikrofloru »silažnog mlijeka«

Bakterije	Broj bakterija u 1 ml večernjeg mlijeka prije pasterizacije (dvokratno sabiranje)		Broj bakterija u 1 ml večernjeg mlijeka prije pasterizacije (jednokratno sabiranje)	
	Mlijeko ohlađeno na 12°C u mljekari	Uzorak mlijeka ohlađen na 5°C	Mlijeko u kantama na rampi. Temp. +5°C (vanjska)	Uzorak mlijeka ohlađen na 5°C
ukupan broj bakterija	3.100.000	216.000	11.000.000	50.000
bakterije mlječno-kiselog vrenja	2.050.000	122.800	9.700.000	32.700
termorezistentne bakterije	20.700	5.200	79.000	850
bakterije maslačno-kiselog vrenja (spore)	520	45	1.300	160

Sirevi iz »silažnog mlijeka« (15 pokusa) su na osnovu ocjenjivanja (5 članova komisije) postigli ove ocjene: I klasa 20%, II klasa 33,3, III klasa 33,3% i IV klasa odnosno škart 13,3% svih sireva.

Iz pokusne proizvodnje zaključujemo da je kvaliteta sira u korelaciji s fizikalno-kemijskim promjenama i karakteristikama grušica u času sirenja. »Silažno mlijeko« daje kod sirenja mekani koagulum, pa je zato izrada i obradivanje zrna otežano. Kod izrade i obradivanja zrna nastane mnogo praha koji onemogućuje pravilno otjecanje sirutke kod prešanja. »Silažno mlijeko« potrebno je zbog toga čvršće usiravati, čemu u mnogome pomaže kiselost (zrelost) mlijeka kod usiravanja. Kod obrade tehnoloških podataka o izradi

sira gouda od »silaznog mlijeka« možemo ustanoviti da je prosječna kiselost mlijeka u kotlu, kada su sirevi ocijenjeni u 1. i 2. klasu, iznosila 8°SH, kod sireva koji su bili ocijenjeni u 3. klasu ili škart bila je kiselost mlijeka u kotlu 7,6°SH. Iz toga možemo zaključiti da pravilno zrenje mlijeka prije sirenja ima značajnu ulogu. U buduću je potrebno da se problem zrenja mlijeka s upotrebom čistih kultura detaljnije prouči.

Iz tehnoloških podataka također možemo zaključiti da je potrebno izrađeno zrno dulje vremena očvršćivati kod »silaznog mlijeka« nego kod nesilaznog. Predsirenje trajalo je kod »silaznog mlijeka« 40 minuta. Prije dogrijavanja bilo je u svim slučajevima kad su sirevi bili ocijenjeni u 1. razred zrno isprano s tolikom količinom vode da smo postigli u sirutki kiselost od 4,3°SH. Dogrijavanje od 31 do 39°C trajalo je kod sireva 1. i 2. klase 22 minute, a sušenje 51 minutu. Sušenje kod nesilaznog mlijeka traje kod istog sira prosječno 15 minuta.

Iz naših pokusa koji su dosad imali prije svega orijentacioni značaj, tj. da ustanovimo, u kojim fazama se tehnološki proces razlikuje od prerade nesilaznog mlijeka u sir možemo utvrditi da nije jedini problem samo kasno nadimanje sira, nego isto toliko činjenica, da »silazno mlijeko« u kemijsko-fizikalnom pogledu nema dobre dispozicije za preradu u sir. Pokraj istaknutih najvažnijih promjena kod usiravanja »silaznog mlijeka« možemo na osnovu zapažanja tvrditi da u procesu sirenja igraju važnu ulogu još i drugi faktori koji smanjuju njegovu sposobnost za sirenje, kao količina i odnos mineralnih tvari, osobine bjelančevina, redoks-potencijal i sl. Na osnovu temeljitog poznavanja svih promjena kod »silaznog mlijeka« doći ćemo do realne mogućnosti da nađemo najprikladniji način prerade (tehnološki postupak) »silaznog mlijeka« u određenu vrstu sira.

Inž. Dorđe Zonji, Beograd

Gradsko mlekarstvo

Korišćenje pumpe — mešača za rekonstituisanje mleka u prahu

Rekonstituisanje veće količine mleka u prahu za proizvodnju jogurta, kiselog mleka, raznih mlečnih napitaka, sladoledne smeše itd., predstavlja operaciju koja je dosta dangubna, jer u većini mlekara nije mehanizovana. Pored toga, s obzirom na upotrebljavan pribor i način rada, nije uvek ni kvalitetan, pošto se neretko mogu naći gromuljice zgrudvanog praha u sredini u kojoj je mleko rastvarano.

Ovo je naročito slučaj kod upotrebe starijeg praha. Higijenski nivo rada je opet posebno pitanje, jer u cilju ubrzanja rastvaranja praha, pojedina lica zgrudvano mleko rukom drobe, mešaju i razmazuju, među prstima, itd.

Pod pretpostavkom da je u pitanju mleko u prahu dobrih svojstava, rezultat rekonstituisanja velikih količina mleka u prahu zavisi i od intenziteta mešanja praha i tečnosti, tj. vode ili mleka, u slučaju da se radi o povećanju količine suve materije u mleku.