

ULOGA LABORATORIJA ZA ČISTE KULTURE U MLJEKARSKOJ PROIZVODNJI*

Mr Ljerka KRŠEV, Mljekarsko poduzeće »DUKAT«, Zagreb

Uvod

Primjenjena mikrobiologija ima za mljekarsku industriju prvorazredni značaj u pravcu potiskivanja patogenih mikroorganizama i onih koji sirovinu kontaminiraju u toku tehnološkog procesa. Izabrani mikroorganizmi, tj. mljekarske kulture, usmjeravaju tehnološki tok k željenom cilju. Moderna mljekarska proizvodnja ne može se ni zamisliti bez primjene mljekarskih kultura.

Proizvodnja čistih kultura vezana je uz visoko specijalizirane laboratorije. U svijetu su priznati njemački, danski, švicarski i francuski laboratoriji, kao proizvođači dobrih mljekarskih kultura. U našoj zemlji također ima nekoliko laboratorija za proizvodnju mljekarskih kultura, uglavnom na bazi stranih kultura i rjeđe naših izvornih.

Naš laboratorij ima uvoznih, uvoznih adaptiranih a također i izoliranih vlastitih sojeva i mutanata, te složenih vlastitih kombinacija.

Laboratorij je u organizacionoj cjelini tvornice mlječnih proizvoda. Prednost takvog organiziranja je u jakoj povezanosti i stalnim kontaktom proizvodnje i laboratorija za proizvodnju kultura.

Proizvodi se počam od laboratorijske do uključivo tehničke kulture. Svakodnevno se prati njena primjena (ispravna tj. propisana) u tehnološkom toku proizvodnje i na kraju njen utjecaj na kvalitet finalnog proizvoda.

U proizvodnji uglavnom koristimo vlastite kombinacije, te adaptirane kulture stranih proizvođača. Na ovakav način rada odlučili smo se jer način držanja i prehrana stoke, određene kvalitete krmiva, klimatski uslovi, pasmine goveda uvjetuju određenu kvalitetu našeg mlijeka. Mljekarske kulture stranih proizvođača pripremljene su na pr. za određenu kvalitetu danskog, švicarskog ili nekog drugog mlijeka. Takve kulture se uzastopnim razvijanjem na našem mlijeku ponašaju na dva načina: a) dobiva se dobra nova kultura, prilagođena našoj kvaliteti mlijeka, b) promjeni svojstva, snizi se aktivitet, promijeni ili smanji aroma ili se kultura ne ponaša u proizvodnji zadovoljavajuće.

Na jednom primjeru najbolje se mogu uočiti ovakve promjene. Nekoliko stranih kultura (1—4) precjepplivali smo kroz 6 mjeseci — 1 godine na našem mlijeku i pratili njihove osobine i kvantitativni odnos sojeva. Za poređenje pratili smo i jedan naš sastav (5 i 6) (tabela 1).

* Referat održan na XV Seminaru za mljekarsku industriju, na Tehnološkom fakultetu u Zagrebu 25. i 26. I 1977.

Tabela 1

Mijenjanje sastava nekih maslarskih kultura u toku precjepljivanja na našu sirovinu

Naziv kulture	Sojevi zastupljeni u %				
	S. lactis	S. crem.	S. diacet.	L. citrov	L. paracitr.
1. Visby	50	30	—	20	—
2. Visby nakon 1 godine	90	10	—	—	—
3. Hansen	59	30	—	—	11
4. Hansen nakon 6 mjeseci	88	12	—	—	—
5. Z3 MP »Dukat«	60	15	20	—	5
6. Z3 nakon 6 mjeseci	70	15	10	—	5

Kiselost kultura je uglavnom snižena kao i aromatičnost, a vrijeme koagulacije produženo. Neke od adaptiranih mljekarskih kultura mogu se vrlo uspješno koristiti u proizvodnji, naravno uz vlastite sojeve i kombinacije, koji su najstabilniji i najotporniji.

Povezanost laboratorija za čiste kulture i proizvodnje

Proizvodnja kultura obuhvaća:

- a) održavanje čistih sojeva i smjesa mljekarskih kultura
 - b) odabiranje najpovoljnijih sojeva i smjesa mljekarskih kultura za proizvodnju i priprema matičnih kultura
 - c) praćenje vitalnosti i biokemijskog učinka kultura
 - d) kontrola, te mogućnosti povećanja aktiviteta kultura
 - e) priprema tehničke kulture, kontrola njene kvalitete te čistoće, kontrola njene ispravne primjene u proizvodnji
 - f) praćenje kvalitete konačnog proizvoda s obzirom na udio mljekarske kulture.
- a) Obuhvaća odabiranje, pripremu i obradu mlijeka namijenjenog održavanju sojeva i kultura.
 - b) Neprestanim praćenjem kemijskih, mikrobioloških i osobito fermentativnih sposobnosti našeg mlijeka ustanovili smo, koje maslarske ili jogurtne kulture svojim razvojem daju proizvod željene kvalitete. Također smo ustanovili optimalne uvjete razvoja odabranih kultura u proizvodnji.
 - c) Tokom neprekidnog korištenja jedne kulture u proizvodnji, njena vitalnost, uslijed mijenjanja sastava mlijeka, obavezno opada. Da bi povećali i održali vitalnost kultura izoliramo nove sojeve i uvrštavamo ih

u kulture ili se služimo već iskušanim utjecajem mutagenih faktora (kemijskih sredstava ili UV zračenja).

- d) Kultura mora biti aktivna i stabilna, te otporna na inhibitorne tvari, koje joj mlijeko nudi na svom »jelovniku« (kao antibiotici, bakteriofagi, sulfonamidi, dezinficijensi, neutralizatori, pesticidi). Aktivitet kontroliramo na više načina kao: mikrobiološki, mikroskopski, pomoću reakcije fenola, praćenja porasta kiselosti u početnim fazama zrenja. Konstatiramo li da je na pr. maslarska kultura slabo aktivna dodamo u 1000 ml mlijeka 30 ml kvašćevog autolizata, 7,5 g CaCO₃ i 35 ml 50%-tnog Na-citrata. Starije i slabo aktivne kulture možemo aktivirati tako da cijepimo s nižim postotkom cjepiva (0,02—0,2) pa mlijeko s višom temperaturom ostavimo da zrije oko 5 sati, a zatim je dobro izmiješamo i snizimo temperaturu, te kulturu tako ostavimo daljnjih 15 sati na zrenju.
- e) S aktivnom, stabilnom, na inhibitorne tvari otpornom kulturom, pripreмимо na izabranom mlijeku tehničku kulturu. U ovom dijelu proizvodnje kultura ima daleko više neuspjelih proizvodnji i poteškoća, jer su pogonski uvjeti sasvim drugačiji od onih u laboratoriju.

U tabeli 2 prikazane su najčešće pogreške tehničke kulture, mogući uzroci pogrešaka, kao i preporuke za njihovo uklanjanje. Potrebno je napomenuti da se iste pogreške pojavljuju i u proizvodnji uglavnom radi istih uzroka.

U tabeli 3 iznijet je primjer pojave bakteriofaga u proizvodnji kulture, koja se koristi u pripremi fermentiranog vrhnja.

Zaključujemo da samo stalnim praćenjem promjena radne kulture, te njenog razvoja u proizvodnji, moguće je pravovremeno izvršiti potrebne izmjene, dopune, kako na kulturi tako i tehnološkom procesu, a da ne bude velikih ekonomskih gubitaka. Kod toga je uska suradnja stručnjaka laboratorija i stručnjaka u proizvodnji neophodna.

Tabela 2

Najčešće pogreške kultura mlječno-kiselog vrenja

Opis pogreške	Mogući uzroci pogreške	Preporuka za otklanjanje pogreške
Kultura je niske i promjenljive kiselosti (26—30°SH)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Loše mlijeko tj. razređeno vodom, konzervirano mlijeko, mlijeko bolesnog vîmena, mlijeko s antibioticima ili bakteriofagima 2. Loša matična kultura, slabo aktivna 3. Kratko vrijeme zrenja kod optimalne temp. ili normalno vrijeme zrenja kod niže temp. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Izbor mlijeka 2. Nova matična kultura 3. Kontrola inkubacije — vrijeme i temperatura

Opis pogreške	Mogući uzroci pogreške	Preporuka za otklanjanje pogreške
Svaki dan kiseloš opada, kultura je rjeđa	Kultura je napadnuta fa- gom	Promijeniti matičnu kulturu, npr. novog proizvođača
Kultura je normalne konzistencije, ali ima nižu kiseloš, gruša se za kraće vrijeme od normalnog	Zrenje kulture kod više temperature	Kontrolirati temperaturu zrenja
Kultura je rijetka, kiseloš 38—42°SH	Kultura je zrela kod niže temperature, te je potrebna veća kiseloš za obaranje kazeina	Kontrolirati temperaturu i vrijeme inkubacije
Prekiseo gruš, gruba konzistencija, izlučena sirutka	Dugo zrenje na optimalnoj temperaturi ili previsoka temperatura zrenja	Kontrolirati temperaturu i vrijeme inkubacije
Kisela kultura, ali kiseloš nije od čiste mliječne kiseline	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prerađeno mlijeko s visokim stupnjem kiseloš (9—9,2°SH) 2. Neispravna pasterizacija 3. Infekcija kulture ili proizvoda 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Izbor mlijeka 2. Pažnja kod pasterizacije 3. Kontrolirati dezinfekciju i provođenje sanitizacije
Kultura ili proizvod ima okus po sladovini	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stoka hranjena vlažnom krmom, bogatom acetaldehidom; greška nastaje u toku zrenja 2. Infekcija kulture ili proizvoda 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Izbor mlijeka s obzirom na ishranu stoke 2. Dezinfekcija, čistoća
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mlijeko ima gorak okus odmah nakon pasterizacije 2. Mlijeko kasnije dobije tu grešku 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Loša krmiva 2. Infekcija 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Izbor mlijeka 2. Pažnja kod pasterizacije i dezinfekcije

Tabela 3.

Utjecaj bakteriofaga na maslarsku kulturu

Datum cijepljenja	Matična kultura -oznaka	Kiselost mat. kult. u ‰SH	% cje-piva	t. zrenja u °C	Dužina inkubacije u h	Podaci o tehničkoj kulturi			Podaci o proizvedenom vrhnju			
						Kiselost ‰SH	Izgled gruša	Mikroskop. slika	1. dužina zrenja	2. izgled gruša	3. organoleptika	
15. 10.	ZZ	37,6	3	23—25	20	37,2	uredan, kompaktan	uredno, po nakupina	koja stanica	1. normalno (20 h)	2. uredan	3. uredan
16. 10.	ZZ	39,1	3	23—25	20	35,9	malo zrnat, malo sirutke	nakupine stanica, pojava većih stanica		1. normalno (20 h)	2. uredan	3. malo nečist okus
17. 10.	ZZ	37,8	3	23—25	20	35,1	sirutka, gruše rjeđi,	veće grupacije m. o. dosta velikih stanica		1. produženo (oko 22 h)	2. nježno	3. slabo aromatičan, nečist
18. 10.	ZZ	36,1	3	23—25	20	34,3	jako nježan	malo mikroorganizama, uglavnom u velikim formama i grupama		1. produženo (28 h)	2. vrlo slabo s mnogo sirutke,	3. gorko, loše
19. 10.	ZZ	37,2	5	23—25	nema koaguluma	—	—	—	—	—	—	—
20. 10.	tehnička kultura od 19. 10.	34,4	5	23—25	20	32,7	loš, sirutka, pahuljast	malo mikroorganizama, štapičasti oblici, monokoke		Nije došlo do koagulacije i nakon 48 h — mikroskopski nađeno je samo nekoliko monokoka		