

MLJEKARSTVO

LIST ZA UNAPREĐENJE MLJEKARSTVA

God. XV

SEPTEMBAR, 1965.

BROJ 9

Dr Marjan Milohnoja i Marjana Kogovšek-Belak, Ljubljana
Veterinarski oddelek BTF

MIKROBIOLOŠKE PRETRAGE MASLACA

Mezofili, psihrofili, tvorci kiseline i termorezistentne bakterije

Pretrage izgleda, konzistencije, boje, mirisa i okusa spadaju već dugo vremena u tradicionalne metode ocjenjivanja maslaca. Zajedno s razvojem industrijskih pogona za izradu maslaca i uvođenjem pasterizacije vrhnja počeli su u većim maslarnama i kontrolnim laboratorijama, osim organoleptičkih, upotrebljavati i mikrobiološke metode.

Posljedica toga bila je, da su kako sa strane proizvođača, uvoznika i izvoznika, tako i sa strane kontrolnih i istraživačkih laboratorija te instituta predloženi odnosni mikrobiološki standardi. U njima je određena ili predložena maksimalno dopuštena količina aerobnih bakterija (broj mezofila), psihrofila te bakterija koje su preživjele pasterizaciju vrhnja (broj termorezistentnih bakterija).

U stranoj literaturi postoji mnogo podataka o broju aerobnih bakterija, kao i bakterija mlječne kiseline u maslacu. Međutim, u literaturi koja nam je bila dostupna, našli smo razmjerno malo podataka o psihrofilima (Jezeski i Macy 1946, Hietaranta 1949, Demeter 1957, Druce i Thomas 1959) i termorezistentnim bakterijama u maslacu (Long, Hedrick i Hammer 1944, Ozawa i Kondo 1952, Druce i Thomas 1959).

Kod nas je rezultate ispitivanja maslaca u pogledu broja aerobnih bakterija i bakterija koje tvore kiselinu, objavila Silva Miletić (1958).

U stranoj literaturi postoje, osim toga, i bakteriološke norme odnosno prijedlozi bakterioloških norma za neke od spomenutih vrsta bakterija, i to za ocjenu bakteriološke kvalitete maslaca.

Tako Demeter i Maier (1931) predlažu za 10 dana stari nesoljeni maslac iz kiselog vrhnja ove norme za broj aerobnih (mezofilnih) bakterija:

$< 10^6/\text{ml}$	— vrlo dobra i dobra kvaliteta
$< 2 \times 10^6/\text{ml}$	— jedva dobra kvaliteta
$> 2 \times 10^6/\text{ml}$	— sumnjiva kvaliteta

Ako maslac ima $< 10^6/\text{ml}$ bakterija i slabe je kvalitete, nije glavni uzrok u bakteriološkim faktorima, već ga treba tražiti drugdje.

Prijedlog von Nyiredya i Szvobode (1934) za broj mezofilnih bakterija/ml maslaca (na kazeinskom agaru):

kvaliteta	zimi	u proljeće i jesen	ljeti
dobra	$0 < 10^4$	$0 < 5 \times 10^4$	$0 < 5 \times 10^4$
zadovoljavajuća	$10^4 < 5 \times 10^4$	$5 \times 10^4 < 10^5$	$5 \times 10^4 < 2 \times 10^5$
slaba	$> 5 \times 10^4$	$> 10^5$	$> 2 \times 10^5$

Brandt (1939) predlaže za maslac, uskladišten 5 do 6 dana kod $+10$ do $+12^\circ\text{C}$, ove norme za broj »stranih bakterija«:

vrlo dobar	$< 10^5$	zadovoljavajući	$2 \times 10^5 < 4 \times 10^5$
dobar	$10^5 < 2 \times 10^5$	slab	$> 4 \times 10^5$

Nordisk-Metodik-Kommitte för Livsmedel (Nr. 20, 1955) predlaže, da maslac koji ima $> 10^6/\text{g}$ »stranih bakterija« i kvasaca mora biti podvrgnut detaljnoj pretrazi.

Central Beurriere iz Luzerna (1958) ima ove interne bakteriološke standarde:

- za maslac I kvalitete — neacidofilnih bakterija $< 2,5 \times 10^4/\text{g}$; i
- za stolni pasterizirani maslac — neacidofilnih bakterija $< 10^5/\text{g}$.

Za psihofilne bakterije predlažu Druce i Thomas (1959) ovu bakteriološku normu:

svježi maslac $< 10^8/\text{g}$ psihofila.

U pogledu termorezistentnih bakterija nismo nigdje u nama pristupačnoj literaturi našli bilo kakve norme ili prijedloge norma za maslac.

Na osnovu izloženog smatramo, da bi bilo korisno, da se sistematski istraži izvjestan broj uzoraka maslaca različite kvalitete — koji je u prometu u SR Sloveniji — i ustanovi opseg dotične bakteriološke kontaminacije, i tako doprinese rješavanju pitanja interpretacije rezultata bakteriološke pretrage maslaca u pogledu njegove prikladnosti za tržište.

Vrste i broj uzoraka pojedinih vrsta maslaca, mjesto proizvodnje i uzimanja uzorka, kao i postupak pripreme razrjeđenja opisali smo u prvom dijelu članka (»Mljekarstvo« Br. 3...).

Broj mezofilnih (aerobnih) bakterija/ml određivali smo na tripton-glukoza-agaru s kvašćevim ekstraktom (Mossel 1956, 1956'a); broj bakterija koje tvore kiselinu/ml određivali smo na standard-laktoza-agaru s dodatkom kineskog plavila (Schönberg, 1956); broj psihofilnih bakterija/ml određivali smo na tripton-glukoza-agaru s kvašćevim ekstraktom ($5^\circ\text{C}/14$ dana); broj termorezistentnih bakterija/ml određivali smo također na tripton-glukoza-agaru s kvašćevim ekstraktom ($30^\circ\text{C}/5$ dana) s time, da smo prethodno izvršili laboratorijsku pasterizaciju ($65^\circ\text{C}/35$ minuta). 2 ml otopljenog uzorka maslaca u 8 ml sterilnog obranog mlijeka.

Rezultati, diskusija i zaključci:

Rezultate bakterioloških pretraga maslaca iznosimo tabelarno (tab. 1, 2, 3 i 4):

Tabela 1. Broj mezofilnih bakterija u maslacu

broj bakterija/ml	broj uzoraka maslaca				ukupno u %
	I kval.	II kval.	seljački	američki	
$10^2 - < 10^3$	1				1,8
$10^3 - < 10^4$				1	1,8
$10^4 - < 10^5$				1	1,8
$10^5 - < 10^6$	8	2		1	20,6
$10^6 - < 10^7$	12	3	12		50,6
$> 10^7$	5	6	2		23,4

Tabela 2. Broj bakterija koje tvore kiselinu u maslacu

broj bakterija/ml	broj uzoraka maslaca				ukupno u %
	I kval.	II kval.	seljački	američki	
< 10	4				7,4
$10 - < 10^2$	3				5,6
$10^2 - < 10^3$		3		1	7,4
$10^3 - < 10^4$	2		3	2	12,9
$10^4 - < 10^5$	6		3		16,7
$10^5 - < 10^6$	7	3	3		24,1
$> 10^6$	4	5	5		25,9

Tabela 3. Broj psihrofilnih bakterija u maslacu

broj bakterija/ml	broj uzoraka maslaca				ukupno u %
	I kval.	II kval.	seljački	američki	
< 10		1			1,8
$10 - < 10^2$	1	1			3,7
$10^2 - < 10^3$	1		1		3,7
$10^3 - < 10^4$	7	1	2	1	20,4
$10^4 - < 10^5$	7	3	2		22,2
$10^5 - < 10^6$	8	3	7	2	37,0
$> 10^6$	2	2	2		11,2

Tabela 4. Broj termorezistentnih bakterija u maslacu

broj bakterija/ml	broj uzoraka maslaca				ukupno u %
	I kval.	II kval.	seljački	američki	
$10 - < 10^2$	1			1	3,7
$10^2 - < 10^3$	7	3		1	20,4
$10^3 - < 10^4$	13	6	7	1	50,0
$10^4 - < 10^5$	4	1	5		18,5
$10^5 - < 10^6$	1				1,8
$> 10^6$		1	2		5,6

Ako upoređujemo naše rezultate bakterioloških pretraga maslaca s obzirom na broj mezofilnih bakterija s nama dostupnim podacima iz inostranstva vidimo, da se donekle razlikuju. Tako su uzorci maslaca, proizvedeni u mljekarama, koje su pretražili Dalla Torre (1920/21), Taurat (1931), Demeter i

Maier (1931), von Nyiredy i Szvoboda (1934), Heiss i Engel (1936), Jacobson (1937), Brandt (1937) te Saitner i Boysen (1939) imali manji broj mezofilnih bakterija; većina po njima pretraženih uzoraka maslaca imala je $< 10^6/\text{ml}$ bakterija. Renko (1939) dobio je približno iste rezultate kao i mi. Kod seljačkog maslaca ustanovio je Orla-Jensen (1902) veću kontaminaciju, dok su rezultati Taurata (1931) te Demetra i Maiera (1931) približno jednaki našima.

U pogledu bakterija koje tvore kiselinu, Dalla-Torre (1920/21) te Demeter i Maier (1931) našli su u maslacu manji, a Renko (1939) nešto veći broj. Schulz i Knoop (1963) ustanovili su u maslacu proizvedenom po kontinuiranom postupku znatno manji broj bakterija koje tvore kiselinu.

Druce i Thomas (1959) ustanovili su u maslacu manji broj psihofilnih i približno isti broj termorezistentnih bakterija kao i mi.

Ako bismo upotrijebili za ocjenu bakteriološke kvalitete pretraženih uzoraka maslaca kriterije za broj mezofilnih bakterija, koji su predloženi u nama dostupnoj stranoj literaturi, vidimo slijedeće:

Predloženoj bakteriološkoj normi za »vrlo dobru i dobru« kvalitetu Demetara i Maiera (1931) odgovaralo bi samo 24% naših uzoraka maslaca, normi za »jedva dobru« 64,8%, a samo 9,2% pretraženih uzoraka bilo bi »sumnjive« kvalitete.

Po prijedlogu von Nyiredy i Szvobode (1934) za broj mezofilnih bakterija u maslacu, odgovaralo bi kvaliteti »dobro« samo 5,5% uzoraka, kvaliteti »zadovoljavajuće« nijedan uzorak i »slaboj« kvaliteti 94,5% pretraženih uzoraka maslaca.

Ocjenu »vrlo dobro« bi imalo po prijedlogu Brandta (1939) samo 5,5% naših uzoraka, »dobro« 1,8%, »zadovoljavajuće« 3,7% i ocjenu »slabo« 89%.

Internu normu Central Beurriere iz Luzerna (1958) bi ispunjavalo samo 5,5% pretraženih uzoraka maslaca.

Prijedlog Druce-a i Thomas-a (1959) za bakteriološku normu za psihofile ne ispunjava 98% naših uzoraka.

Smatramo realnim, ako predložimo za bakteriološku kvalitetu našeg maslaca ove norme:

za maslac I kvalitete	$< 10^6/\text{ml}$ mezofilnih bakterija i $< 10^4/\text{ml}$ psihofilnih bakterija
za maslac II kvalitete	$< 2 \times 10^6/\text{ml}$ mezofilnih bakterija i $< 10^5/\text{ml}$ psihofilnih bakterija

Predloženom kriteriju za maslac I kvalitete bi u pogledu broja mezofilnih i psihofilnih bakterija udovoljilo 34,6% pretraženih uzoraka. Kriteriju za maslac II kvalitete bi u pogledu broja mezofilnih bakterija udovoljilo samo 18%, a u pogledu psihofilnih bakterija 54,5%.

Ustanovljeno prekoračenje predloženog standarda za ocjenu bakteriološke kvalitete maslaca, bio bi nadzornim organima u proizvodnim pogonima poziv na strožu intervenciju — u nastojanju da se poboljšaju higijenski uvjeti proizvodnje maslaca.

Rezultati naših pretraga dokazuju, da moramo u proizvodnji maslaca uložiti još mnogo napora, da bismo na tržištu imali maslac dobre bakteriološke kvalitete.

— . —

Literaturni podaci mogu se dobiti od autora Biotehniška fakulteta, Veterinarski oddelek, Ljubljana, Gerbičeva 60.