

MLJEKARSTVO

LIST ZA UNAPREĐENJE MLJEKARSTVA

God. XV

Mart, 1965.

Broj 3

Dr M. Milohnoja i Mr. D. Pirih, Ljubljana
Veterinarski oddelek BTF

MIKROBIOLOŠKE PRETRAGE MASLACA

I Uvjetno patogene bakterije

Studij etiologije trovanja namirnicama je pokazao, da ta trovanja ne prouzrokuju samo obligatno patogeni mikroorganizmi, nego i nekoji saprofiti. Među te saprofite za koje se smatra, da mogu u izvjesnim uvjetima dovesti do trovanja hranom ubrajamo koagulaza-pozitivne stafilokoke, fekalne streptokoke, *Bacillus cereus* i koliformne proteolitičke bakterije.

Na kvalitetu maslaca, na njegovu održivost, pa i njegovu neškodljivost po zdravlje ljudi u izvjesnoj mjeri utječe opseg bakterijske kontaminacije — dakle i opseg kontaminacije spomenutim saprofitima. To je navelo istraživače, da nađu za praksu dostupan i naučno opravdan kriterij, po kojem bi mogli bakteriološkom pretragom dotične namirnice interpretirati nađeni broj ove vrste uvjetno patogenih bakterija.

Stoga smatraju mnogi istraživači, da u standarde za ocjenu kvalitete namirnica treba uvesti i stanovite bakteriološke norme s tim, da se postave realni kriteriji za pravilnu interpretaciju bakterioloških nalaza. Navodimo sugestije *Thatcher*a (1955) o dvjema vrstama bakterioloških standarda: jedan za ocjenu higijenske kvalitete i drugi za ocjenu potencijalne opasnosti neke namirnice po ljudsko zdravlje.

U nordijskim državama (Danska, Švedska, Norveška, Finska i Island) je *Nordisk Metodik-Kommitté för Livsmedel* (1956) postavio ovu bakteriološku normu za kvalitetu maslaca: uzorak ne smije sadržavati koliformne bakterije u 0,1 g (prisutnost tih bakterija ukazuje na manjkavu higijenu u proizvodnji maslaca).

U standardnim metodama za pretragu mlječnih proizvoda koje je izdao *American Public Health Association* (1960) navodi se da maslac, koji je proizveden pod dobrim higijenskim uvjetima, ne smije imati više od 10 koliformnih bakterija u 1 ml.

Rossi (1958) također navodi, da kvalitetni maslac mora imati < 10 bakterija iz skupine *Escherichia-Aerobacter*. Istu normu za maslac I kvalitete kao i za stolni maslac iz pastereziranog vrhnja, tj < 10 koliformnih bakterija/g ima i *Central Beurrière* iz Luzerna (1958).

Von Nyireddy i *Szvoboda* (1934) predložili su za coli-aerogenes bakterije ove norme:

ocjena	zimi	u proljeće i u jesen	ljeti
dobro	Ø	Ø	Ø
zadovoljavajuće	Ø	10	10
slabo	Ø	> 10	> 10

Dok smo u nama dostupnoj inostranoj literaturi našli razmjerno dosta podataka o učestalosti koliformnih bakterija u maslacu, nismo naišli na prijedlog bakterioloških norma za higijensku kvalitetu maslaca u pogledu kontaminacije koagulaza-pozitivnim stafilokokima, fekalnim streptokokima i proteoličkim klostridijima.

To nas je potaklo, da sistematskim istraživanjem odredimo u većem broju uzoraka maslaca s našeg tržišta opseg i vrstu bakterijske kontaminacije u pogledu uvjetno patogenih bakterija, i da tako pridonesemo rješavanju pitanja interpretacije rezultata bakterioloških pretraga maslaca u pogledu njegove kvalitete odnosno higijenske ispravnosti.

Pretražili smo uzorke maslaca i to I kvalitete (26 kom.), II kvalitete (11 kom.), seljačkog maslaca (14 kom.) i 3 uzorka američkog maslaca iz konzerve. Uzorke smo uzimali u mjesecima august, septembar i oktobar 1963.

Uzorci su bili u pakovanju od 250 g, s iznimkom seljačkog maslaca, kojeg smo uzimali u količini 200 g i američkog maslaca iz konzerve od 5 kg. Uzorci maslaca I i II kvalitete uzeti su iz prodavaonica, skladišta, mljekara i tržnica na području SR Slovenije, a proizvedeni su bili u mljekarama Slovenije, Hrvatske i Srbije.

Najviše dva sata nakon što su uzeti uzorci prispjeli u laboratorij, ocijenili smo ih organoleptički i — u većini slučajeva — odmah analizirali. Ako to nije bilo moguće uzorke smo čuvali do idućeg dana u frižideru kod 0° C. I preostali dio maslaca u toku ispitivanja čuvali smo u frižideru do završetka analize.

Iz 250 odnosno 200 g uzorka pripremili smo prosječni uzorak za bakteriološku pretragu kao što ga propisuju američke standardne metode za ispitivanje mlječnih proizvoda (American Public Health Association, 1960); po tim metodama smo izradili i potrebna razređenja maslaca.

Broj koagulaza-pozitivnih stafilokoka određivali smo površinskim nasadivanjem na Chapman-Stoneovoj krutoj podlozi; termostatirali smo kod 37° C/48 sati.

Broj fekalnih streptokoka određivali smo na natrijev azid-kristal violet-krvnom agaru (metodom agar ploča), termostatirali smo kod 39,5° C/48 sati.

Broj koliformnih bakterija određivali smo na ljubičasto crvenilo-žuč-agaru (metodom »troslojne ploče« po Mossel et al., 1956), termostatirali smo kod 30° C/7 dana.

Broj koliformnih bakterija određivali smo na ljubičasto crvenilo-žuč-agaru (metodom agar ploča); termostatirali smo kod 37° C/24 sata.

Rezultati, diskusija i zaključci

Rezultate bakterioloških pretraga maslaca iznosimo u tabelama 1, 2, 3 i 4.

Tabela 1

Broj koagulaza-pozitivnih stafilokoka u maslacu

Broj bakterija/ml	Broj uzoraka maslaca				Ukupno poz. uzoraka u %
	I kval.	II kval.	seljački	SAD	
10 — < 10 ²	16	5	14	3	70,3
10 ² — < 10 ³	7	4			20,4
10 ³ — < 10 ⁴	1	1			3,7
10 ⁴ — < 10 ⁵	2	1			5,6

Tabela 2

Broj fekalnih streptokoka u maslacu

Broj bakterija/ml	Broj uzoraka maslaca				Ukupno poz. uzoraka u %
	I kval.	II kval.	seljački	SAD	
< 10	1	1			3,7
10 — < 10 ²	1	1			3,7
10 ² — < 10 ³	4		1		9,3
10 ³ — < 10 ⁴	5	2			12,9
10 ⁴ — < 10 ⁵	12	4	7	1	44,5
10 ⁵ — < 10 ⁶	3	3	6	2	25,9

Tabela 3

Broj proteolitičkih klostridija u maslacu

Broj bakterija/ml	Broj uzoraka maslaca				Ukupno poz. uzoraka u %
	I kval.	II kval.	seljački	SAD	
< 10	25	8	7	3	79,5
10 — < 10 ²	1	3	4		14,9
10 ² — < 10 ³			3		5,6

Tabela 4

Broj koliformnih bakterija u maslacu

Broj bakterija/ml	Broj uzoraka maslaca				Ukupno poz. uzoraka u %
	I kval.	II kval.	seljački	SAD	
< 10	10	6	9	3	51,8
10 — < 10 ²	3	1	2		11,1
10 ² — < 10 ³	3	1			7,4
10 ³ — < 10 ⁴	6	2	3		20,4
10 ⁴ — < 10 ⁵	4	1			9,3

Ako usporedimo naše rezultate bakterioloških pretraga maslaca s obzirom na broj koliformnih bakterija s rezultatima objavljenim u literaturi, vidimo, da se oni razlikuju. Dok smo mi našli kod 48,2% pretraženih uzoraka maslaca 10 ili više koliformnih bakterija/ml, Hammer i Yale (1932), Kellermann (1937) te Saitner i Boysen (1938) našli su manji postotak uzoraka koji su sadržavali 10 koliformnih bakterija/ml; jedino Rogick (1953) je ljeti ustanovio koliformne bakterije u 70% uzoraka.

U pogledu kvantitete tih bakterija u maslacu naši se rezultati bitno razlikuju od ostalih rezultata, koje smo našli u literaturi. Dok se kod nas prosjek kretao između 10^3 — 10^4 , Marschall (1934), von Nyiredy i Szvoboda (1934) te Stüssi (1945/1947) ustanovili su u analiziranim uzorcima maslaca prosjek od $< 10^3$ /ml. Dalla Torre (1920/21) je ustanovio približno jednak prosjek koliformnih bakterija/ml kao i mi, dok je Rogick (1953) utvrdio nešto više.

U literaturi smo doduše našli podatke, da su iz maslaca izolirani fekalni streptokoki, proteolitički klostridiji i piogeni stafilokoki, no nigdje nismo našli one koji govore o tome koliko ih je bilo i u kojem postotku uzoraka.

Što se tiče naših uzoraka moramo ustanoviti, da je broj koagulaza pozitivnih stafilokoka, fekalnih streptokoka, proteolitičkih klostridija, koliformnih bakterija, bio manji od broja, koji je bio dosad ustanovljen u namirnicama, koje su prouokovale trovanje ljudi (Moore, 1955; Stiles, 1953; Hobbs, 1955; Mc Donald, 1944; Cooper, 1943; Savage, 1943), a također ispod broja kojeg Taylor-ova (1955) i American Public Health Association (WHO 1957) navode kao potencijalno opasne po zdravlje.

Ako primijenimo za ocjenu higijenske kvalitete pretraženih uzoraka maslaca kriterije koji su predloženi odnosno usvojeni od strane Nordisk Metodisk-Kommitté för Livsmedel (1955), American Public Health Association (1960), Central Beurrière iz Luzerna (1958) i Rossia (1958), vidimo, da od svih po nama pretraženih uzoraka samo 51,8% ispunjavaju tu normu; od uzoraka maslaca I kvalitete pak samo 38,4%. Po bakteriološkoj normi, koju su predložili za koliformne bakterije von Nyiredy i Szvoboda (1934) 48,2% naših uzoraka je jedva zadovoljavajuće odnosno slabe kvalitete.

Na osnovu naših rezultata predlažemo za maslac bakteriološki standard za ocjenu higijenske kvalitete i drugi za ocjenu potencijalne opasnosti po ljudsko zdravlje. Za higijensku kvalitetu maslaca predlažemo ovu normu:

za maslac I kvalitete

koagulaza-pozit. stafilokoki $< 10^2$ /ml
fekalni streptokoki $< 10^3$ /ml
proteolit. klostridiji < 10 /ml
koliformne bakterije < 10 /ml

za maslac II kvalitete

koagulaza-pozit. stafilokoki $< 10^2$ /ml
fekalni streptokoki $< 10^4$ /ml
proteolit. klostridiji $< 10^2$ /ml
koliformne bakterije $< 10^2$ /ml

Predloženom kriteriju za higijensku kvalitetu maslaca zadovoljilo bi samo 61% po nama pretraženih uzoraka maslaca I kvalitete u pogledu koagulaza-pozitivnih stafilokoka, 23% u pogledu fekalnih streptokoka, 3,7% u pogledu proteolitičkih klostridija i 38,4% u pogledu koliformnih bakterija.

Predloženom kriteriju za higijensku kvalitetu maslaca II kvalitete zadovoljilo bi 45,4% po nama pretraženih uzoraka u pogledu koagulaza-pozitivnih stafilokoka, 36,3% u pogledu fekalnih streptokoka, svi uzorci u pogledu proteolitičkih klostridija i 63,6% u pogledu koliformnih bakterija.

Prekoračenje predloženog standarda za ocjenu higijenske kvalitete ne bi trebao biti razlog da se maslac zaplijeni i proglašeni kao neprikladan za prehranu. Prekoračenje tog standarda bio bi razlog za intervenciju nadzornih organa u proizvodnom pogonu radi poboljšanja higijenskih uvjeta proizvodnje. Utoliko bi pak spomenuti kontaminanti bili u maslacu u količinama, koje bi predstavljale potencijalnu opasnost po zdravlje potrošača, tj. u količinama od:

- > 10⁵ koagulaza-pozitivnih stafilokoka
- > 10⁶ fekalnih streptokoka
- > 10⁵ proteolitičkih klostridija
- > 10⁶ koliformnih bakterija

bio bi to razlog, da se maslac proglasi kao potencijalno opasan po zdravlje ljudi, a proizvodnja obustavi sve dok proizvodni pogon ne zadovolji zahtjevima za ostvarivanje načela higijene u proizvodnji.

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

Dr Helmut Camphausen, Ludwigshafen
 Kemijska tvornica Joh. A. Benckiser

KOMBINIRANA SREDSTVA ZA ČIŠĆENJE I DEZINFEKCIJU U MLJEKARI*

Kombinirana sredstva za čišćenje i dezinfekciju su se baš u mljekarskim pogonima afirmirala, iako se u prehrambenom pogonu može govoriti o uspješnom čišćenju samo onda ako se tretirane površine istovremeno steriliziraju. Pri tome je sporedno da li se ovo sprovodi u jednom ili više postupaka.

Sredstva za čišćenje koja djeluju ubitačno na mikroorganizme zbog svog visokog alkaliteta ili aciditeta, ne zahtijevaju specijalan dodatak nekog dezinfekcionog sredstva. Međutim, sredstva koja su slabo alkalna moraju sadržati neku komponentu za sterilizaciju, pogotovo onda, ako su predviđena za ručno čišćenje, pri čemu se ni temperatura otopine ne može tako povisiti da bi došlo do toplotnog uništavanja mikroorganizama.

Kao što je već istaknuto na drugom mjestu, u mljekarskom pogonu se mahom koriste alkalna sredstva za čišćenje. Pri kemijskom čišćenju pločastih aparata, automatskom čišćenju boca i kanta, postoji mogućnost da se alkalitet i temperatura podese tako, da je omogućeno uništavanje mikroorganizama. Dopunski, vodene kupke kod stroja za pranje boca mogu se tretirati bez daljnjeg nekim sredstvom koje odcepljuje aktivni klor. Kod stroja za pranje kanta visoka temperatura vruće vode i sušenje kanta putem duvača daje potreban bakteriološki efekat.

Kako je već napomenuto, kod dezinfekcije i čišćenja treba uzeti u obzir slijedeće faktore:

- a) vrstu, kvalitet i koncentraciju sredstva,
- b) temperaturu,
- c) vrijeme djelovanja,
- d) vrstu mikroorganizama koje treba uništiti (i vrstu prljavštine),
- e) stanje površine koja se ima sterilizirati, i
- f) mehanički utjecaj.

* Ovo predavanje održano je na seminaru o suvremenim sredstvima za pranje, čišćenje i dezinfekciju u mljekarstvu održanom od 25.—26. X 1963. u Institutu za mlekarstvo u Beogradu.