

# MLJEKARSTVO

LIST ZA UNAPREĐENJE MLJEKARSTVA

God. XV

Juni, 1965.

Broj 6

Dr M. Milohnoja i Marija Toplak, Ljubljana  
Veterinarski oddelek BF

## Mikrobiološke pretrage maslaca

### III Lipoliti, kazeoliti, tvorci H<sub>2</sub>S i indola

#### Uvod

Najvažnije pitanje u proizvodnji maslaca je svakako pitanje njegove kvalitete i održljivosti. Od prisutnih mikroorganizama u samom maslacu osobito su lipoliti i kazeoliti te proizvodi njihovog metabolizma u većini slučajeva — od najvažnijeg značaja za kvalitetu i održljivost maslaca. Neki autori čak smatraju, da postoji uska korelacija između broja lipolita i kvalitete odnosno održljivosti maslaca (Demeter, 1957; Flake i Parfitt, 1937, 1938; Grant et al., 1948). U stranoj literaturi postoji nekoliko podataka o broju lipolita nađenih u maslacu (Jacobsen, 1937; Saitner i Boysen, 1938; Druce i Thomas, 1959), ali nema prijedloga za bakteriološke norme za lipolite.

Izvjelni autori smatraju, da su kazeoliti također u stanovitom odnosu prema kvaliteti maslaca — pogotovo ako su zastupljeni u velikom broju (Redfield, 1922; Demeter i Maier, 1931; Euwens, 1935; Flake i Parfitt, 1937; Grant et al., 1948; Demeter, 1957). Postoji dosta podataka u stranoj literaturi o broju kazeolita u maslacu, dok je kod nas takva ispitivanja vršila Miletić Silvija (1958). U stranoj literaturi našli smo i nekoliko prijedloga za bakteriološke standarde za kazeolite:

Von Nyireddy i Szvoboda (1934) predlažu za maslac slijedeću normu — prema godišnjim dobama:

ocjena	zimi	u proljeće i u jesen	ljeti
dobro	$< 2 \times 10^3$	$< 10^4$	$< 10^4$
zadovoljavajuće	$2 \times 10^3 - < 10^4$	$10^4 - < 3 \times 10^4$	$10^4 - < 5 \times 10^4$
slabo	$> 10^4$	$> 3 \times 10^4$	$> 5 \times 10^4$

American Public Health Association (1960) predlaže slijedeći standard:  
 $< 5 \times 10^2/g$  kolonija proteolita.

Francuska škola prof. Nevoća (1947) kao i Lj. Jovanović (Republički zavod za zdravstvenu zaštitu Srbije), smatraju broj bakterija koje tvore H<sub>2</sub>S i bakterija koje proizvode indol kao indikatore higijenske kvalitete odnosno

ispravnosti neke namirnice za ljudsku hranu. U nama dostupnoj literaturi nismo našli podataka o rezultatima pretraga maslaca na tvorce H<sub>2</sub>S i indologene bakterije.

Naš zadatak bio je u tome, da ispitamo u kakvoj količini je naš maslac kontaminiran lipolitima (i tvorcima oksidaze), kazeolitima te tvorcima H<sub>2</sub>S i indola. Interesiralo nas je također u kojoj mjeri naš maslac ispunjuje različite — u stranoj literaturi predložene — bakteriološke norme za ocjenu higijenske kvalitete u pogledu navedenih bakterijskih »fizioloških« skupina.

### Materijal i metode rada

Broj uzoraka pojedinih vrsta maslaca, mjesto proizvodnje i uzimanja uzoraka kao i postupak pravljenja razrjeđenja opisali smo u članku »Mikrobiološke pretraga maslaca — I Uvjetno patogene bakterije« (Mljekarstvo, 3 (49-53) 1965.).

Broj lipolitičkih mikroba/ml određivali smo na nilblausulfat agaru po Turner-u (Schönberg, 1956); broj kazeolita određivali smo na kazeinskom agaru po Frazier-u i Rupp-u, kojeg je modificirao Brandt (Schönberg, 1956).

Broj bakterija koje tvore oksidazu ustanovili smo na taj način, da smo agarsku ploču s kolonijama prelili s 1% solno kiselim otopinom dimethylparaphenyldiamin-a (Schönberg, 1956); kolonije, koje su tvorile oksidazu, obojile su se tamno do crveno, tamno crveno obojila se je i zona oko kolonija.

Za određivanje prisutnosti proizvođača H<sub>2</sub>S i indologenih bakterija služili smo se metodom po Pantaleon-u (1956). Na 9 ml cistin-peptonske vode dodali smo 1 ml početnog razrjeđenja i onda pravili daljnja razrjeđenja.

### Rezultat, diskusija i zaključci

Rezultate bakterioloških pretraga maslaca iznosimo u tabelama 1—5.

**Tabela 1**

Broj lipolitičkih bakterija u maslacu

Broj bakterija/ml	Broj uzoraka maslaca				Ukupno u %
	I kval.	II kval.	seljački	SAD	
10 — < 10 <sup>2</sup>	4	1			9,3
10 <sup>2</sup> — < 10 <sup>3</sup>	5	1	1	2	16,7
10 <sup>3</sup> — < 10 <sup>4</sup>	7	4	3		25,9
10 <sup>4</sup> — < 10 <sup>5</sup>	4	5	4	1	25,9
10 <sup>5</sup> — < 10 <sup>6</sup>	5		6		20,4
> 10 <sup>6</sup>	1				1,8

**Tabela 2**

Broj bakterija koje tvore oksidazu

Broj bakterija/ml	Broj uzoraka maslaca				Ukupno u %
	I kval.	II kval.	seljački	SAD	
10 <sup>2</sup> — < 10 <sup>3</sup>	6	1		3	18,5
10 <sup>3</sup> — < 10 <sup>4</sup>	9	6	7		40,8
10 <sup>4</sup> — < 10 <sup>5</sup>	6	2	2		18,5
10 <sup>5</sup> — < 10 <sup>6</sup>	3	2	3		14,8
— > 10 <sup>6</sup>	2		2		7,4

**Tabela 3**

Broj kazeolitickih bakterija u maslacu

Broj bakterija/ml	Broj uzoraka maslaca				Ukupno u %
	I kval.	II kval.	seljački	SAD	
< 10				1	1,8
10 — < 10 <sup>2</sup>	16	3	5	2	48,1
10 <sup>2</sup> — < 10 <sup>3</sup>	4		3		12,9
10 <sup>3</sup> — < 10 <sup>4</sup>	6	1	4		20,4
10 <sup>4</sup> — < 10 <sup>5</sup>		3			5,6
10 <sup>5</sup> — < 10 <sup>6</sup>		4	2		11,2

**Tabela 4**Broj bakterija tvoraca H<sub>2</sub>S u maslacu

Broj bakterija/ml	Broj uzoraka maslaca				Ukupno u %
	I kval.	II kval.	seljački	SAD	
< 10	6	2	2	3	24,2
10 — < 10 <sup>2</sup>	3	4	4		20,3
10 <sup>2</sup> — < 10 <sup>3</sup>	10	2	4		29,6
10 <sup>3</sup> — < 10 <sup>4</sup>	7	3	4		25,9

**Tabela 5**

Broj indologenih bakterija u maslacu

Broja bakterija/ml	Broj uzoraka maslaca				Ukupno u %
	I kval.	II kval.	seljački	SAD	
< 10	15	8	14	3	74,0
10 — < 10 <sup>2</sup>	3	2			9,3
10 <sup>2</sup> — < 10 <sup>3</sup>	3	1			7,4
10 <sup>3</sup> — < 10 <sup>4</sup>	5				9,3

Ako usporedimo naše rezultate bakterioloških pretraga maslaca s obzirom na broj lipolita s rezultatima objavljenim u svijetu vidimo, da je Jacobsen (1937) dobio približno iste rezultate, dok su Druce i Thomas (1959) našli u maslacu — za čiju proizvodnju je bila upotrijebljena kontaminirana voda — manji broj lipolitičkih bakterija.

Lipolite smo ustanovili u svim pretraženim uzorcima, dok su ih Saitner i Boysen (1938) ustanovili u 21% svježih, odnosno u 26% uskladištenih uzoraka maslaca.

Što se tiče odnosa između kvantitete lipolita i organoleptičke kvalitete maslaca, to smo kod uzoraka koji su imali kiselkast okus, užegnut okus ili okus po ulju ustanovili vrlo slabo povećanje broja lipolita. Zbog toga ne možemo potvrditi rezultate Flakea i Parfitta (1937) te Granta et al. (1948).

U stranoj literaturi nismo našli podataka o rezultatima bakterioloških pretraga maslaca s obzirom na broj bakterija koje tvore oksidazu. Napominjemo, da nismo utvrdili neki odnos između kvalitete maslaca i broja bakterija — tvoraca oksidaze.

Ako usporedimo rezultate bakterioloških pretraga maslaca s obzirom na broj kazeolita s vanjskim rezultatima vidimo, da se oni bitno ne razlikuju od

rezultata, koje su dobili Miletic Silvija (1958), Wasserfal et al. (1962) za maslac nepasteriziranog, odnosno pasteriziranog vrhnja. Schulz et al. (1963) su za maslac — proizveden iz kiselog pasteriziranog vrhnja — u kontinuiranom postupku proizvodnje ustanovili manju kontaminaciju kazeolitima kao i mi, dok su Demeter i Maier (1931) te von Nyiredy i Szvoboda (1934) ustanovili veću kontaminaciju.

U uzorcima maslaca koji su imali izvjesna organoleptička odstupanja, našli smo u prosjeku nešto veći broj kazeolita kao u uzorcima, koji su bili organoleptički besprijekorni. Ipak zbog premalog broja pretraženih uzoraka ne bismo mogli potvrditi korelaciju između broja kazeolita i kvalitete maslaca (Redfield, 1922; Demeter i Maier, 1931; Euwens, 1935; Flake i Parfitt, 1937, 1938).

Kriteriju za ocjenu higijenske kvalitete odnosno održljivosti maslaca, kao što ga predlaže American Public Health Association (1960) u pogledu kazeolita odgovara 51,7% sviju od nas pretraženih uzoraka maslaca I kvalitete. Po standardu kojeg su postavili von Nyiredy i Szvoboda (1934) ocijenili bi ove uzorke, koje smo pretražili, ovako:

dobro	83,2% uzoraka
zadovoljavajuće	1,8% „
slabo	15 % „

Napominjemo, da su svi uzorci maslaca I kvalitete ispunjavali standard za ocjenu dobro.

U stranoj literaturi nismo našli podataka o rezultatima bakterioloških pretraga maslaca s obzirom na broj proizvođača H<sub>2</sub>S i indologenih bakterija.

Smatramo realnim ako predložimo kao normu za ocjenu bakteriološke kvalitete i održljivosti maslaca:

< 10<sup>4</sup>/ml lipolitičkih bakterija i bakterija koje tvore oksidazu,

< 10<sup>4</sup>/ml kazeolitičkih bakterija.

Prekoračenje prednjih norma bio bi indikator u pogledu bakteriološke kvalitete i održljivosti našeg maslaca kako za nadzorne organe tako i za proizvođače.

#### Literatura

- American Public Health Association (1960), Standard Methods for the Examination of Dairy Products
- Demeter, K. J. & Maier, F. X. (1931) *Milchw. Forschgn.* 11, 418, 433 i 507
- Demeter, K. J. (1957) *Mikrobiologie der Butter*, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- Druce, R. G. & Thomas, S. B. (1959) *J. appl. Bact.*, 22, 52
- Euwens (1935) *Diss., Univ., Kiel*
- Flake & Parfitt (1937) *J. Dairy Sci.* 20, 460
- Grant, Gibbons, Marshall & Lips (1948) *Canad. J. Res.* 26, 105
- Jacobsen, D. H. (1937) *S. Dakota Exp. Sta. Bull.*, 308
- Miletic, S. (1958) *Mljekarstvo*, 12, 265
- von Nyiredy, S. & Szvoboda, Z. (1934) *Milchw. Forschgn.* 16, 415
- Nevot, A. (1947) *Contrôle bactériologique pratique des denrées alimentaires d'origine animale*, Paris
- Pantaleon, J. (1956) *pismena obavijest*
- Redfield (1922) *J. Dairy Sci.* 5, 14
- Saitner, M. & Boysen, H. (1938) *Molktzg. (Hild.)* 52, 1989
- Schulz, M. E., Knoop, A., Voss, E. & Peters, K. M. (1963) *Milchwiss.* 18, 57
- Schönberg, F. (1956) *Milchkunde und Milchhygiene*, Verlag Schaper, Hannover
- Wasserfall, F., Voss, E. & Nagel, O. (1962) *Kieler Milchwiss. Forsch.* 14, 417