

## PRIOLOG POZNAVANJU SASTAVA I MIKROFLORE PAŠKOG SIRA\*

Matej MARKEŠ, dipl. inž., Mihajlo RUBEŠA, dipl. vet., Mr. Vera BAŠIĆ, Blanka KOLUDROVIĆ, dipl. inž., Ljubica STOJAK, dipl. inž., Ljerka LEŠIĆ, dipl. inž.  
Prehrambeno tehnološki institut, Zagreb

Na području općine Pag, površine 285 km<sup>2</sup>, živi 7.413 stanovnika u 2.022 domaćinstva (1). Zbog negativnog prirodnog priraštaja i iseljavanja broj stanovnika se smanjuje u razdoblju 1953—1971. po prosječnoj godišnjoj stopi od 0,76‰, odnosno za prosječno 61 stanovnika godišnje.

Poljoprivredom se bavi 44,3‰ stanovništva. Nacionalni dohodak na području općine Pag iznosio je 1975. godine ukupno 86.525 tisuća dinara, odnosno 11.700 din ili svega 670 US dolara po stanovniku. Iste je godine narodni dohodak stanovništva na području zajednice općine Rijeka, u koju spada i Pag, iznosio 2.240 dolara po stanovniku prosječno (2).

Izgradnjom mosta Pag—kopno te gradnjom suvremenih prometnica duž otoka stvoreni su povoljni uvjeti za razvoj turizma, kojemu bi paška poljoprivreda mogla ponuditi svoje nadaleko čuvene specijalitete: paški sir, pašku janjetinu, vino i čipke.

Da bi se zaustavila negativna privredna i demografska kretanja na području otoka, Skupština općine pokreće — pored ostalih i akciju za povećanje, poboljšanje, tipizaciju i zaštitu proizvodnje paškog sira. Ova uvodna ispitivanja paškog sira, izvršena u PTI-u u Zagrebu, trebala su pružiti informaciju da li i u kojoj mjeri sadašnja proizvodnja paškog sira udovoljava zakonskim propisima te u kojoj mjeri po svojim organoleptičkim karakteristikama pripada tipu izvornog paškog sira. Dio rezultata provedenih ispitivanja prikazan je u ovom radu.

### Materijal i metode rada

Prema popisu iz god. 1971. na području općine Pag bilo je 15.915 ovaca, a po statističkim izvorima za 1967. godinu bilo je na tom području 22.090 ovaca za priplod. Za tu godinu iskazana je proizvodnja 706.800 lit. mlijeka (3). Zbog različitih uvjeta svake godine nije ni broj ovaca ni proizvodnja mlijeka jednaka. Cijeni se da broj ovaca varira između 16 i 22 tisuće, a proizvodnja sira između 115 i 200 tona godišnje. Približno trećina ove proizvodnje otpada na siranu Pag, a dvije trećine na neorganiziranu proizvodnju individualnih proizvođača.

Po ocjeni suradnika Veterinarske stanice Pag postoji realna mogućnost da se proizvodno-tehničkim i uzgojnim mjerama proizvodnja mlijeka na Pagu udvostruči, te da se organizacionim mjerama proizvodnja sira tipizira, zaštiti od falsifikata i podigne na onu razinu, koju po svojoj tradiciji i zavređuje.

Na tržište izlazi sva društvena i veći dio proizvodnje sira individualnih proizvođača.

U cilju unapređenja i kontrole na Pagu je već niz godina uveden registar proizvođača, koji svoj sir stavljaju na tržište. Po registarskom broju proizvođača, koji se utiskuje i na sir, može se ustanoviti mjesto proizvodnje i ime

\* Referat održan na XVII Seminaru za mljekarsku industriju, Zagreb 1978., a rad je financiran od SIZ-a za znanstveni rad SRH.

proizvođača. Nastojanja zadruga da se proizvodnja tipizira urodila su skromnim plodovima.

Najveći dio proizvedenog paškog sira individualnih proizvođača otkupljuju zadruge u Kolanu, Novalji i Poveljani, provode zrenje u vlastitim skladištima i odatle prodaju. Neujednačenost otkupljenog sira uvjetovana je ne samo tehnologijom, nego i različitim količinama i kvalitetom mlijeka koje sire pojedini proizvođači tokom godine.

Provedena ispitivanja paškog sira obuhvaćaju 4 uzorka društvenog proizvođača Sirane Pag, i 10 uzoraka sira individualnih proizvođača iz 6 od ukupno 11 sela na otoku Pagu. Od toga su 4 uzorka iz skladišta zadruge Poveljana, 4 uzorka iz skladišta zadruge Kolan te 2 uzorka zadruge Novalja. Svi su sirevi proizvedeni 1977. Starost im je bila do časa ispitivanja različita i — osim za 4 uzorka — približno ocijenjena.

U laboratorijima Prehrambeno-tehnološkog instituta u Zagrebu provedene su one kemijske i mikrobiološke analize, na osnovu kojih se, u smislu zakonskih propisa, utvrđuje kvaliteta tržišnih proizvoda.

Nakon provedenih prvih ispitivanja uzorci su bili držani 170 dana kod sobne temperature i nakon toga su ispitivanja ponovljena kod 5 uzoraka.

### Rezultati i diskusija

Rezultati ispitivanja prikazani su u tabelama 1, 2 i 3. Iz ovih tabelarnih pregleda analitičkih rezultata 14 uzoraka paškog sira vidljivo je da sirevi, stari 30—100 dana, sadrže 32,1 do 36,9% vode, odnosno 63,1 do 67,9% suhe tvari. Mast u siru kreće se između 27 i 35,5%, a mast u suhoj tvari sira varira od 47,1 do 54,4% kod 13 uzoraka, dok je jedan uzorak sadržavao samo 42,6% masti u suhoj tvari i nije udovoljavao zahtjevima »Pravilnika o kvaliteti itd.« (4).

Premali je broj ispitanih uzoraka, a da bi se moglo sa sigurnošću utvrditi kretanje kiselosti, no dobiveni rezultati indiciraju na postepeni rast kiselosti do 70 dana, a zatim opadanje, kako to ilustriraju slijedeći podaci:

Starost sira dana	Prosječna kiselost (kao ml. kis.) %
30	0,9
40	1,85
48	2,4
60	2,5
70	2,53
85	1,5
70—100	1,5

Slična kretanja kiselosti, ali drugu dinamiku i visinu utvrdili su i drugi autori kod sireva (6, 7).

Između starosti sira i stupnja zrelosti po Šiloviću nije bilo moguće uočiti nikakav pravilan odnos.

Nakon 170 dana čuvanja kod istih uvjeta sadržaj vode u sirevima smanjio se je na 18—20%.

Posebnu pozornost zaslužuju mikroflora paškog sira. Ovaj sir proizvođači proizvode iz sirova mlijeka, dok je Sirana uvela pasteurizaciju uz povremena ispitivanja primjene sirovog mlijeka za sir.

Tabela 1

## Rezultati kemijskih analiza pašskog sira

Oznaka uzorka	Približna starost uzorka dana	Voda %	Kiselost (ml. kis.) %	Mast u orig. tv. sira %	Mast u suhoj tvari sira %	NaCl %	Stupanj zrelosti po Šiloviću	Sadržaj vode nakon 170 dana
1	40	33,8	0,9	35	52,8	1,8	66	
2	—	36,1	0,8	32	50,0	1,6	62	
3	—	33,8	0,8	34	51,3	2,1	50	
4	30	35,9	0,9	33	51,5	1,9	50	
5	40	36,7	1,6	27	42,6	2,2	75	19,7
6	70	36,9	2,1	33	52,3	2,6	68	
7	85	32,1	1,5	34	50,1	2,8	80	
8	70	35,3	2,5	32,5	50,2	3,6	53	19,7
9	70	36,7	3,0	30	49,8	2,5	48	
10	60	36,3	2,5	36	47,1	3,1	53	
11	70—100	33,8	1,5	36	54,4	2,9	53	17,2
12	—	33,2	1,8	34	50,9	2,6	53	18,1
13	48	33,2	2,4	35	52,4	2,2	76	18,2
14	40	33,3	2,1	35,5	53,2	2,6	72	

Tabela 2

## Rezultati prvih mikrobioloških ispitivanja

Uzorak br.	Bakterije Salmonela-vrste u 25 g	Koagulaza pozitivni stafilokoki u 0,01 g	Sufitoreducirajuće klostridije u 0,01 g	Proteus vrste u 0,001 g	Escherichia coli u 0,01 g	Streptococcus beta haemoliticus u 0,1 g	Ukupan broj živih bakterija u 1,0 g
1	—	—	—	—	37.000	—	50 × 10 <sup>6</sup>
2	—	—	—	—	26.000	—	50 × 10 <sup>6</sup>
3	—	—	—	—	30.000	—	50 × 10 <sup>6</sup>
4	—	—	—	—	43.000	—	50 × 10 <sup>6</sup>
5	—	—	—	2.100	35.000	—	73 × 10 <sup>7</sup>
6	—	—	—	—	40.000	—	79 × 10 <sup>7</sup>
7	—	—	—	—	500	—	43 × 10 <sup>7</sup>
8	—	—	—	—	8.400	—	85 × 10 <sup>5</sup>
9	—	—	—	—	—	—	43 × 10 <sup>5</sup>
10	—	—	—	—	45.000	—	30 × 10 <sup>8</sup>
11	—	—	—	—	—	—	84 × 10 <sup>8</sup>
12	—	96.000	—	—	50.000	—	63 × 10 <sup>5</sup>
13	—	—	—	—	80.000	—	28 × 10 <sup>5</sup>
14	—	16.400	—	—	72.000	—	39 × 10 <sup>8</sup>

Zbog uvjeta proizvodnje ovčjeg mlijeka otežano je održavanje čistoće vimena, suda, ruku mužača i dr. što sve znatno utiče na mikrofloru mlijeka i sira. Rezultati prvog ispitivanja mikroflore sira, navedeni u tab. 2, pokazuju: — da je ukupan broj mikroorganizama u siru, starom 1—3 mjeseca, vrlo visok i doseže do 8.400 ml. u 1 gramu sira.

Tabela 3

## Rezultati drugih mikrobioloških ispitivanja (nakon 170 dana)

Uzorak br.	Bakterije Salmonela-vrste u 25 g	Koagulaza pozitivni stafilokoki u 0,01 g	Sulfireducirajuće klostridije u 0,01 g	Proteus-vrste u 0,001 g	Escherichia coli u 0,01 g	Streptococcus beta haemoliticus u 0,1 g	Ukupan broj živih bakterija u 1,0 g
5	—	—	—	—	—	—	$90 \times 10^6$
8	—	—	—	—	—	—	$3 \times 10^8$
11	—	—	—	—	—	—	$10 \times 10^6$
12	—	—	—	—	—	—	$10 \times 10^3$
13	—	—	—	—	—	—	$30 \times 10^5$

— da oko 85% sireva, starih do 3 mjeseca, zadrži znatan broj E. coli u 0,01 g sira.

— da je u 2 uzorka (14%) ustanovljeno prisustvo koagulaza-pozitivnih stafilokoka u 0,01 g sira,

— da je u 1 uzorku sira ustanovljeno prisustvo mikroorganizama Proteus-vrste u 0,001 g sira.

Rezultati drugog ispitivanja mikroflore kod 5 uzoraka, čuvanih 170 dana kod sobne temperature prikazani su u tab. 3 iz koje je vidljivo:

— da nakon tog vremena više nema živih patogenih mikroorganizama u siru,

— da nema prisutnih živih klica E. coli,

— da je ukupan broj živih mikroorganizama kod 4 uzorka sira smanjen za 99,8 do 99,9% a u jednom uzorku »samo« za 88%.

Provedena mikrobiološka ispitivanja, promatrana s nutricionističkog i sanitarnog stanovišta imaju poseban značaj. Budući da individualni proizvođači proizvode ovaj sir od sirovog ovčjeg mlijeka, mladi sirevi mogu sadržavati i patogene mikroorganizme. Provedena ispitivanja pokazuju da ovi nakon izvjesnog vremena ugibaju, kako su to utvrdili i drugi autori kod drugih vrsta sireva (7, 8, 9). Bila bi potrebna daljnja ispitivanja pašskog sira upravo s ovog aspekta, budući da dosadašnji radovi (10, 11, 12, 13), obuhvaćaju prikaz postupka proizvodnje te kemijski sastav i organoleptičke karakteristike ovog sira.

Daljnijim ispitivanjem bilo bi nužno upoznati dinamiku rasta mikroorganizama te vrijeme ugibanja eventualno prisutne patogene mikroflore u siru, a u cilju ustanovljavanja najkraćeg trajanja zrenja ovog tipa sira prije puštanja u promet.

### Zaključci

Na osnovu rezultata provedenih kemijskih i mikrobioloških ispitivanja 14 uzoraka pašskog sira mogu se izvesti slijedeći zaključci:

— većina uzoraka po svojim kemijskim sastojcima udovoljava propisima Pravilnika, ali ima i uzoraka u kojima je sadržaj masti u suhoj tvari niži od propisanog,

— sirevi stari 1—3 mjeseca sadrže veliki broj mikroorganizama, među kojima neki sirevi sadrže i mikroorganizme koji mogu biti štetni po ljudsko zdravlje

- duljim čuvanjem i zrenjem sireva patogeni mikroflora ugiba, a broj preostalih mikroorganizama osjetljivo opada.
- radi nutricionno-sanitarne sigurnosti bilo bi nužno utvrditi dinamiku kretanja svih, a napose patogenih mikroorganizama u paškom siru, te na osnovu toga propisati ili normirati trajanje zrenja paškog sira, proizvedenog iz sirovog mlijeka, a u interesu zaštite potrošača i unapređenja proizvodnje ovog poznatog autohtonog sira.

#### Literatura

1. S. Z. S. Statistički godišnjak Jugoslavije 1976.
2. R. Z. S. Narodni dohodak 1975., Dokumentacija: 597.
3. S. Z. S. Broj stoke po opštinama, statistički bilten 704
4. Pravilnik o kvalitetu mleka i proizvoda od mleka (itd) Sl. l. 15/1964, 36/1964, 33/1970 i 33/1972.
5. Pravilnik o najmanjim uvjetima bakteriološke ispravnosti kojima moraju odgovarati živežne namirnice u prometu, Sl. l. SFRJ 55/1973.
6. KLIMOVSKI J.: Biohimičeskije i mikrobiologičeskije osnovi proizvodstva sira, Moskva 1966. Izd. »Piščevaja promišlenost«.
7. Van SLYKE L., PRICE W.: Cheese, New York, 1952., Orange Indd Publ. Co.
8. KLIMMER M., SCHÖNBERG F.: Milchkunde, Berlin 1939, Verl. R. Schoetz.
9. BOGDANOV V. M.: Mikrobiologija moloka i moločnih produktov, Moskva 1957., Piščepromizdat.
10. ZDANOVSKI N.: Ovčje mljekarstvo, Zagreb, 1974, Polj. nakl. zav.
11. BAKOVIĆ D.: Naši glavni otočki sirevi **Mljekarstvo** 6, 7—8/1956.
12. BAKOVIĆ D.: Tipovi dalmatinskih ovčjih sireva, **Mljekarstvo** 9, 11/1959.
13. SABADOŠ D.: Komparacija organoleptičke kvalitete paškog sira, **Mljekarstvo** 25, 11/1975.

## KONZERVISANJE KULTURA MLEČNOKISELINSKIH BAKTERIJA SMRZAVANJEM

Prof. dr MILJKOVIĆ Višeslava i M. BALTIĆ, Veterinarski fakultet, Beograd

Kvalitet kulture je jedan od osnovnih činilaca za pravilan tehnološki proces pri preradi mleka. Kulture koje se koriste u ove svrhe moraju pre svega da budu čiste tj. da ne sadrže mikroorganizme. Tokom pripremanja kulture dešava se da nastane kontaminacija mikroorganizmima iz spoljne sredine. Posebni problem u tome čine bakteriofagi, jer se njihovo prisustvo teže dokazuje nego drugih mikroorganizama tj. bakterija i gljivica.

Teškoće u preradi mleka se umanjuju upotrebom konzervisanja kultura, jer se mogu neposredno pred preradu da dodaju u mleko, grušu ili pavlaku. Konzervisanje kultura se uglavnom obavlja liofilizacijom i smrzavanjem (4,5 i 6). Upotreba takvih kultura zavisi od broja mikroorganizama koji prežive odgovarajući postupak konzervisanja. Procenat preživelih mikroorganizama i njihova aktivnost koja takođe predstavlja značajan činilac za upotrebu konzervisanih kultura, zavisi od tehnologije konzervisanja i načina upotrebe konzervisanih kultura (1, 2, 3).

Ispitivanja u ovom radu se odnose na konzervisanje mlečnokiselinskih bakterija temperaturama mržnjenja. Kao test mikroorganizam odabrali smo *L. acidophilus*, jer se on primjenjuje u medicini za sprečavanje i lečenje različitih obolenja. Zbog toga postoji veliko interesovanje i za proizvodnju acidofilnog mleka. Poznato je da proizvodnja acidofilnog mleka zahteva isključivanje prisustva ostalih mikroorganizama u mleku kome se dodaje kultura *L. acidophilus*. Zbog toga i priprema kultura za proizvodnju acidofilnog mleka predstavlja problem koji otežava industrijsku proizvodnju acidofilnog mleka