

additives were added to the milk immediately before renneting. The samples of cheese were smoked for 1 hour before and after salting. All samples were stored at room temperature. During the experimental procedure we had examined chemical ingredients of milk, cheese and whey and analyses showed that their chemical composition responded to standards. The tasting sessions were carried out when the cheese was 8 weeks old. The cheese containing tomato and onion flavour and in the smoked samples the quality of cheese was a higher rate than in the control cheese. The effect of smoke in the smoked cheese was very noticeable. We asked 22 persons to indicate whether the cheese of a particular flavour was acceptable. The additive which was most favoured by the tasters was that just in the smoked samples.

Considerable work led us to the conclusion that all those experiments gave as positive results and trends towards the greater variety in cheesemaking and increased merchandising of flavoured cheese could be anticipated.

### Literatura

1. Vuković A.: Pregled životnih namirnica animalnog porekla I deo, Sarajevo 1935.
2. Zdanovski N.: Ovčje mljekarstvo, Zagreb, 1947.
3. Dozet N.: Mlječni proizvodi na području istočne Bosne. Mljekarstvo br. 3, Zagreb, 1962.
4. Sanders G.P.: Cheese varieties, Washington, 1953.
5. Dakić M. i Brkljačić Z.: Dejstvo dima na organoleptičko svojstvo proizvodnje mesa. Tehnologija mesa No 4, 1963.
6. Oštrić-Matijašević Biserka, Skenderović B.: Antioksidativno djelovanje dima. Tehnologija mesa No 4, 1963.
7. Sevar J.: Primena tečnog dima. Tehnologija mesa No 5, 1963.

Prof. dr Silvija Miletić, Zagreb  
Poljoprivredni fakultet

## KARAKTERISTIKE KVALITETE NAŠEG SIRA TRAPISTA\*

Proizvodnja sira je vjerojatno jedan od najkompliciranijih procesa prerađivanja mlijeka. Bez obzira na razlike koje mogu postojati u tehnologiji pojedinih vrsta sira, opremljenosti proizvodnih jedinica i ostalih specifičnih uvjeta sirarske proizvodnje, sirarski su problemi brojni i većinom kompleksni.

Kvaliteta sira kao i kvaliteta svakog mlječnog proizvoda prvenstveno zavisi o kvaliteti mlijeka koje valja preraditi. U nizu faktora što ograničavaju proizvodnju sira zadovoljavajuće kvalitete najteže se rješava problem snabdjevanja sirovinom uvijek jednake i dovoljno dobre kvalitete.

\* Predavanje održano na VII Seminaru za mljekarsku industriju Prehrambeno-tehnološkog instituta laboratorija za tehnologiju mlijeka — Tehnološki fakultet u Zagrebu — 14. 2. 1969.

Kvaliteta mlijeka i drugih mlječnih proizvoda može se definirati kao zbir dinamičkih kemijskih, fizikalnih, mikrobioloških i organoleptičkih svojstava. Intenzitet i dinamika procesa kojima se mijenja kvaliteta proizvoda zavisi o nizu faktora.

HARPER i KRISTOFFERSEN (6) smatraju da kvaliteta određene vrste sira zavisi o kombinaciji i variranju faktora — mikroflora mlijeka ili mikroflora čiste sirarske kulture, tehnološki postupak, temperatura, vlaga i njega sira. Sirar će to bolje upravljati procesom proizvodnje i zrenja sira, što će potpunije moći kontrolirati navedene faktore. Sigurno je da se kontrola faktora o kojima zavisi kvaliteta sirovine provodi uz najviše poteškoća.

Kako je cilj sirarske proizvodnje snabdijevanje tržišta sirom izjednačene kvalitete koja odgovara zakonskim propisima i zahtjevima potrošača, zadatak je sirara da svu svoju pažnju usredotoči na stalno održavanje jednakih uvjeta proizvodnje, zrenja i skladištenja sira, da nastoji dostaviti sir potrošaču kad je hranjiva vrijednost sira dostigla najviši stupanj, da neprekidno usavršava metode kojima može doprinijeti poboljšanju i stabilizaciji kvalitete mlijeka (sirovine) općenito, a posebno stabilizaciji mikrobiološke komponente kvalitete.

Karakteristike kvalitete sira trapista što se proizvodi u našoj zemlji mogu se približno odrediti na temelju poznatih i objavljenih podataka o njegovu sastavu i svojstvima.

Organoleptička svojstva mlijeka i mlječnih proizvoda u našoj se zemlji ocjenjuju s pomoću tablice s dvadeset tačaka. Ocjenjivanja organiziraju mljekarska udruženja pojedinih republika, Međunarodni poljoprivredni sajam u Novom Sadu, a povremeno i druge organizacije.

Udruženje mljekarskih privrednih organizacija NRH, odnosno Udruženje mljekarskih radnika SRH provelo je u razdoblju od god. 1951. do 1960. ukupno dvadeset i dva ocjenjivanja, I Poljoprivredni sajam u Zagrebu organizirao je ocjenjivanje mlječnih proizvoda 21. 10. 1955., a u okviru Međunarodnog poljoprivrednog sajma u Novom Sadu ocjenjuju se mlijeko i mlječni proizvodi od god. 1957.

Rezultate ocjenjivanja uzoraka sira trapista izvršenih od god. 1951. do 1967. prikazuje tabela broj 1. Ocijenjen je ukupno 471 uzorak sira te je svega 4,25% uzoraka postiglo najviše ocjene i svrstano u klasu »extra«, dok je 14,87% uzoraka svrstano u klasu I, 50,74% u klasu II, 25,47% u klasu III, a 4,67% u klasu IV. Zanimljiv je podatak da je 338 uzoraka trapista na ocjenjivanjima stručnih udruženja u SRH raspoređeno u pojedine klase tako da je svega 1,48% uzoraka postiglo dovoljno tačaka za klasu »extra«, 15,68% klasu I, 54,73% klasu II, 25,15% klasu III, a 2,95% klasu IV. Komisija Međunarodnog poljoprivrednog sajma u Novom Sadu ocijenila je 118 uzoraka trapista i u klasu »extra« svrstala 12,71%, u I klasu 14,41%, u II klasu 38,14%, u III klasu 25,42% i u IV klasu 9,32% uzoraka. Uzonke sira trapista s I Poljoprivredne izložbe u Zagrebu god. 1955. mogla je komisija svrstati u svega tri klase, i to 60% uzoraka u klasu II, 33,3% u klasu III i 6,7% uzoraka u klasu IV.

Osim često netipične slike na prerezu, nedovoljno mekog tijesta i razlika okusa i mirisa, sir trapist kakav se proizvodi na području SRH, a i u ostalim krajevima naše zemlje, karakterizira velika varijabilnost dimenzija i oblika.

Potreba standardizacije prvenstveno dimenzija i oblika sira trapista već je odavno postala predmetom rasprava. Međutim, ovaj relativno jednostavan problem ipak još uopće nije riješen, a raznolikost oblika i dimenzija sira trapista postaje vremenom i sve veća.

Neke rezultate određivanja kemijske kvalitete našeg sira trapista prikazuju tabele broj 2., 3. i 4.

Podaci o analizi 178 uzoraka sira sa ocjenjivanja god. 1951. do 1960: (11,21) pokazuju da se suha tvar kretala od 47,37% do 72,23%, a mast u suhoj tvari od 28,64% do 62,01%. Podaci o analizi uzoraka ocijenjenih 21. 10. 1955. (25) informiraju da su količine suhe tvari varirale od 58,49% do 67,81%, a masti u suhoj tvari od 39,93% do 53,20%. GRÜNER (5) je god. 1963. ustanovila da uzorci sira trapista sadrže 56,66% do 72,45% suhe tvari i 29,60% do 48,0% masti u suhoj tvari. MILETIĆ (15) je iste godine utvrdila da suha tvar uzoraka trapista varira od 57,36% do 66,41%, a mast u suhoj tvari od 39,18% do 50,56%. SABADOŠ (21) navodi da se četrnaest uzoraka trapista sa ocjenjivanja god. 1963. u Udruženju mljekarskih radnika SRH moglo svrstati u razrede sa 56% do 63% suhe tvari i 40,9% do 51,9% masti u suhoj tvari, a pedesetčetiri uzorka ocijenjena god. 1965. i stara dva do četrdeset dana u razrede s 52,0% do 64,9% suhe tvari i 40,9% do 54,9% masti u suhoj tvari.

Određivanje količine bjelančevina u dvadesetšest uzoraka sira trapista (5, 15) pokazalo je da se te količine kreću od 20,4% do 35,8% u siru ili od 36,0% do 58,7% u suhoj tvari sira. Količina soli kretala se od 0,8% do 2,81% u siru, a od 1,22% do 4,91% u suhoj tvari sira.

Sadržina pepela (5) kretala se u uzorcima sira trapista od 3,22% do 5,60%, odnosno, od 5,09% do 9,26% u suhoj tvari.

Količina kalcija osamnaest uzoraka trapista (12) dostigla je u siru 0,64% do 1,13% ili 0,95% do 1,75% u suhoj tvari sira, a količina fosfora 0,28% do 0,48% u siru ili 0,43% do 0,79% u suhoj tvari sira.

DAVIS i MacDONALD (1) navode da sir Port-Salut sadrži 52,28% suhe tvari, 23,42% bjelančevina i 1,78% soli. Uspoređivanjem ovih navoda s podacima iz tabela broj 2., 3. i 4. možemo zaključiti da su količine suhe tvari, bjelančevina pa i soli našeg sira trapista veće.

Tabela broj 1

**Rezultati ocjenjivanja sira trapista  
god. 1951. do 1967.**

Ocjenjivanje	Broj uzoraka ukupno	Klasa: Tačaka:	»Extra«	I	II	III	IV
			20—18	18—16	16—13	13—10	do 10
1951.—1960. (3, 4, 7, 9 i 16)	338	Broj uzoraka:	5	53	185	85	10
		%	1,48	15,68	54,73	21,15	2,95
21. 10. 1955. (25)	15	Broj uzoraka:			9	5	1
		%			60,00	33,33	6,67
1957.—1967. (10, 17—20, 22, 23, 24)	118	Broj uzoraka:	15	17	45	30	11
		%	12,71	14,41	38,14	25,42	9,32
Ukupno:	471	Broj uzoraka:	20	70	239	120	22
		%	4,25	14,87	50,74	25,47	4,67

Tabela broj 2

**Rezultati određivanja sadržine suhe tvari i masti u suhoj tvari  
u uzorcima sira trapista (1961.—1965.)**

Uzorci sira proizvedeni	Broj uzoraka	Suha tvar % od — do	Prosjek	Mast u suhoj tvari % od — do	Prosjek
1951. — 1960. (11 itd.)	127	47,37 — 72,23	60,80	28,64 — 62,01	45,28
21. 10. 1955. (25)	15	58,49 — 67,81	62,31	39,93 — 53,20	48,11
24. 4. — 19. 6. 1963. (5)	20	56,66 — 72,45	61,20	29,60 — 48,00	41,10
god. 1962. (15 b)	10	59,25 — 66,41	62,45	39,18 — 50,56	45,17
god. 1963. (15 a)	6	57,36 — 62,65	60,03	41,81 — 48,91	45,53
1963. (21)	14	56,00 — 63,00		40,90 — 51,90	
1965. (21)	54	52,00 — 64,90		40,90 — 54,90	
<b>Ukupno:</b>	<b>246</b>	<b>47,37 — 72,23</b>		<b>28,64 — 62,01</b>	

RANDOIN i VATINEL (prema 12) su u četiri uzorka sira Saint-Paulin odredile 0,65% Ca i 0,360% P, odnosno, u suhoj tvari tog sira 1,258% Ca i 0,691% P što predstavlja u poređenju s našim rezultatima nešto veće vrijednosti za količine kalcija i podjednake vrijednosti za količine fosfora.

Tabela broj 3

**Rezultati određivanja sadržine bjelančevina, soli, pepela, kalcija i fosfora  
u uzorcima sira trapista**

Uzorci sira proizvedeni	Broj uzoraka	Bjelančevine % od — do	Prosjek	Sol % od — do	Prosjek	
god. 1963. (5)	20	u siru:	20,40 — 35,80	27,90	0,80 — 2,00	1,65
		u suhoj tvari:	36,00 — 58,70	45,40	1,22 — 4,91	2,71
god. 1963. (15)	6	u siru:	24,18 — 28,90	27,33	1,91 — 2,81	2,24
		u suhoj tvari:	41,81 — 46,58	45,45	2,43 — 4,44	3,73
		Pepeo u siru % od — do	Prosjek	Pepeo u su- hoj tvari % od — do	Prosjek	
god. 1963. (5)	20	3,22 — 5,60	4,12	5,09 — 9,26	7,08	
		Kalcij % od — do	Prosjek	Fosfor % od — do	Prosjek	
god. 1953. (12)	18	u siru:	0,64 — 1,13	0,85	0,28 — 0,48	0,38
		u suhoj tvari:	0,95 — 1,75	1,34	0,43 — 0,79	0,60

Tabela broj 4

**Rezultati određivanja slobodnih aminokiselina  
u uzorcima sira trapista (13)**

Uzorci sira proizvedeni (stari 30 dana)	Broj uzoraka	Slobodnih aminokiselina mg/g ukupno		Identificirane bjelančevine
		od — do	prosjeak	
god. 1962.	10	3,88 — 7,47	5,270	Lizin + cistin, arginin, asparaginska i glutaminska kiselina, glicin + serin, treonin, alanin, prolin, valin, metionin, leucin + izoleucin, fenilalanin, triptofan i tirozin
god. 1963.	10	3,46 — 19,46	8,672	Lizin, cistin + arginin, asparaginska kiselina, glutaminska kiselina, histidin, glicin + serin, treonin, alanin, prolin, valin, metionin, leucin + izoleucin, fenilalanin, tirozin

Tabela broj 5

**Rezultati određivanja broja mikroorganizama u 1 gramu  
uzoraka sira trapista  
proizvedenog iz sirovog mlijeka (14)**

Uzorci sira proizvedeni (stari 30 dana)	Broj uzoraka	Ukupan broj		Acidofilna kazeolitika mikroflora	
		od	do		
god. 1962.	10	od	78,000.000	2.110	550.000
		do	178,000.000	660.000	13,500.000
god. 1963.	10	od	3,200.000	1.980	32.000
		do	660,000.000	430.000	3,100.000
		Vjerojatan broj coli-aerogenes		Približni broj coli-indogenih	pH
god. 1962.	10	od	60.000	1.000	5,5
		do	11,000.000	1,000.000	5,9
god. 1963.	10	od	13	1	5,01
		do	2,500.000	100.000	5,40

Sadržina slobodnih aminokiselina kreće se unutar vrlo širokih granica, naročito u uzorcima trapista proizvedenim god. 1963. koji su sadržali svega 27% masti u suhoj tvari pa je akumulacija bila znatno intenzivnija.

DUCASTELLE i LENOIR (2) navode da sir St. Paulin star 25 dana sadrži ukupno 60,000.000 mikroorganizama u gramu i da je pH 5,7. Uspoređivanjem ovih podataka i onih iz tabele broj 5 primjećuju se znatne razlike.

Na temelju navedenih podataka i primjedbi može se zaključiti da su karakteristike kvalitete našeg sira trapista velika neujednačenost oblika i dimenzija, prevelike količine suhe tvari i nedovoljna mekoća tijesta, varijabilnost količina pojedinih sastojaka te loša mikrobiološka kvaliteta sira koju posebno naglašava vrlo veliki broj mikroorganizama iz skupine coli-aerogenes i slika na prerezu koja, u pravilu, obiluje očicama nepoželjne veličine i oblika.

Ovi zaključci navode i na potrebu poduzimanja mjera koje bi osigurale standardizaciju oblika i dimenzija našeg sira trapista, standardizaciju tehnološkog postupka i standardizaciju kvalitete.

### Literatura

1. David i MacDonald (1953) »Richmond's Dairy Chemistry, London.
2. Ducastelle, A. et Lenoir, J. (1965) Contribution à l'étude de la flore microbienne du fromage du type St. Paulin, Le Lait, T. XLV, no 444, 371—378.
3. Glavina, B. (1951) Kratak prikaz sa ocjenjivanja kvaliteta mlječnih proizvoda Mljekarstvo I/2, 13—16.
4. Glavina, B. (1952) II ocjenjivanje mlječnih proizvoda Mljekarstvo II/1, 15—19.
5. Grüner, M. (1965) Prilog poznavanju kemijskog sastava trapista na Zagrebačkom tržištu Mljekarstvo XV/5 i 6, 113—118, 125—127.
6. Harper, W. J. and Kristoffersen, T. (1956) Biochemical aspects of cheese ripening, J. of Dairy Science, Vol. 39, 1773—1775.
7. Kaštelan, D. Osvrti na ocjenjivanja mlječnih proizvoda:
  - a) (1957), Mljekarstvo VII/1, 14—16;
  - b) (1959), Mljekarstvo IX/4, 88—90;
  - c) Mljekarstvo IX/8, 188—189;
  - d) (1960), Mljekarstvo X/4, 89—92.
8. Kosikowski, F. E. et Mocquot, G. (1958) Progrès de la technologie du fromage, Etudes Agricoles de la FAO, no 38, Rome.
9. Markeš, M. Ocjenjivanja mlječnih proizvoda: Mljekarstvo, a) (1952) II/4, 15—16; b) (1952) II/8, 20—22; c) (1952) II/12, 22—24; d) (1953) III/9, 215—218; e) (1953) III/12, 287—290; f) (1954) IV/3, 188—191; g) (1956) VI/2, 41—44; h) VI/5, 116—118; i) (1957) VII/6, 142—144; j) (1958) VIII/1, 21—22; k) (1958) VIII/5, 114—116; l) (1958) VIII/11, 259—262.
10. Markeš, M. (1962) Ocjenjivanje kvalitete mlječnih proizvoda na Međunarodnoj poljoprivrednoj izložbi u Novom Sadu. Mljekarstvo XII/6, 136—138.
11. Miletić, S. (1954) Sadržina masti i vode maslaca i sira à la trapist ocijenjenih u Udruženju mljekarskih privrednih poduzeća NRH 1951.—1953. Mljekarstvo IV/3, 55—57.
12. Miletić, S. (1960) Sadržina kalcija i fosfora nekih naših sireva. Poljoprivredna znanstvena smotra Sv. 16/2, 49—54.
13. Miletić, S. (1966) Slobodne aminokiseline u procesu zrenja našeg sira trapista. Poljoprivredna znanstvena smotra Sv. 22, br. 6, 1—9.
14. Miletić, S. (1966) Mikroflora sira trapista u toku zrenja. Poljoprivredna znanstvena smotra Sv. 22, br. 7, 1—9.
15. a) Miletić, S. (1968) Promjene sastava sira u toku zrenja i skladištenja. Poljoprivredna znanstvena smotra (predano 1968.).  
b) Miletić, S. (1962) Neobjavljeni rezultati analiza.
16. Osvrti na ocjenjivanja. Mljekarstvo a) (1952) II/6, 15—17; b) (1955) V/9, 207—210; c) (1958) VIII/8, 182—185; d) (1959) IX/1, 17—19.
17. Sabadoš, D. (1957) Ocjenjivanje kvalitete i izložba mlječnih proizvoda na XXV Međunarodnom poljoprivrednom sajmu u Novom Sadu. Mljekarstvo VII/11, 241—249.
18. Sabadoš, D. (1960) Kvaliteta i asortiman mlječnih proizvoda na XXVII Međunarodnom poljoprivrednom sajmu u Novom Sadu. Mljekarstvo X/6, 121—125.
19. Sabadoš, D. (1965) Kvaliteta jugoslavenskih mlječnih proizvoda na XXXII Međunarodnom poljoprivrednom sajmu u Novom Sadu godine 1965. Mljekarstvo XV/11-12, 241—253.