

Sir »Podravec« — tehnologija i kvaliteta*

Mr. Slavko KIRIN, »Sirela« Industrija mliječnih proizvoda, Bjelovar

Izvorni znanstveni rad — Original scientific paper

UDK.637.334

Prispjelo: 10. 8. 1991.

Sažetak

»Podravec«, sir Industrije mliječnih proizvoda »Sirela« u Bjelovaru, proizvodi se kombinacijom procesa karakterističnog za empirijsku proizvodnju sira trapista u malim mljekarama na području Republike Hrvatske i nizozemskog sira edamca.

Istraživanje je provedeno sa svrhom da se utvrde elementi za osnove proizvodnih normativa i standardizaciju procesa proizvodnje te pridonose poboljšanju i stabilizaciji kvalitete sira.

Praćenjem kemijskog i mikrobiološkog sastava mlijeka, kemijskog sastava sirutke, praćenjem kemijske, mikrobiološke i organoleptičke kvalitete i randmana sira, te statističkom obradom rezultata analiza, utvrđeno je: da kemijski sastav sira »Podravca« odgovara sastavu naših ostalih polutvrdih sireva, da je povoljan randman sira posljedica sastava mlijeka i zrenja sira u plastičnoj foliji, te da se razlikuje randman sira proizvedenog ljeti i zimi, da mikrobiološka kvaliteta sira ne zadovoljava, da je organoleptička kvaliteta tog sira osrednja, što je posljedica mikrobiološke kvalitete sirovog i pasteriziranog mlijeka, te zrenja sira.

Rezultati istraživanja temelj su prijedloga osnovnih podataka za standard i definiciju sira »Podravca«.

Riječi natuknice: sir »Podravec«, tehnologija, kemijska, mikrobiološka i organoleptička kvaliteta sira.

Uvod

Podravec« je sir koji proizvodi Industrija mliječnih proizvoda »Sirela« Bjelovar. Godišnja proizvodnja sira dostiže 2000 tona ili oko 28% ukupne proizvodnje sira u toj radnoj organizaciji.

Tehnologija sira »Podravca« objedinila je elemente tradicionalne proizvodnje sira trapista i sira edamca koji su godinama proizvodili na širokom području Bjelovara u malim seoskim mljekarama.

Lokalne varijante proizvodnje sira trapista, koje su opisali naši autori (Filipović, 1925, Markeš, 1969, Markeš i Vujičić, 1982, Miletić, 1969, Sabadoš, Štefekov et al., 1976) poslužile su kao osnova za proizvodnju nekoliko bjelovarskih sireva, a među ostalima i sira nazvanog »Podravec«.

Bjelovarski sir trapist je polutvrdi, masni sir u obliku koluta, težine 1,5 do 1,8 kg, tijesta žute boje, pravilno raspoređenih sjajnih očica veličine zrna graška, blaga do pikantna okusa.

* Izvod iz magistarskog rada obranjenog na Fakultetu poljoprivrednih znanosti u Zagrebu 1984. godine. Objavljeno u Poljoprivrednoj znanstvenoj smotri broj 78—79 (1987) str. 213—224.

Prema konvenciji potpisanoj u mjestu Stresa (1951) edamac je originalni nizozemski polutvrđi, tiješteni sir od kravljeg mlijeka, u obliku kugle, težine 1,7 do 2,5 kg (Dehove 1978).

U SR Njemačkoj i Austriji proizvodi se sir »Edamer« u obliku bloka (»cigle«), a njemački »Käse-Verordnung« označava edamac kao sir za rezanje, suhe i glatke kore ili bez kore, na čijem se prerezu nalaze pojedinačne okrugle ili ovalne očice veličine graška, elastična tijesta, blaga i čistog okusa i mirisa. Edamac zri najmanje 5 tjedana i proizvodi se s 30, 40, 45 i 50% masti u suhoj tvari.

Komparacijom podataka o našem siru trapistu, njemačkom edamcu i »Podravcu« može se tvrditi, da je »Podravec« masni, polutvrđi sir bez kore proizveden od kravljeg mlijeka u obliku bloka, koji zri u plastičnoj vrećici najmanje 30 dana.

Kako još nisu objavljeni podaci o sastavu i svojstvima, pa ni o postupku proizvodnje novog tipa polutvrđog sira nazvanog »Podravec«, istraživanjima je valjalo utvrditi tehnološke elemente za osnove proizvodnih normativa i standardizaciju sira, te prikupiti podatke o kemijskim i mikrobiološkim svojstvima mlijeka za sirenje, dodavanje aditiva, proizvodnju čistih kultura bakterija, te ustanoviti normative za sirenje mlijeka, obradu sirnog gruša i sirne grude, soljenje sira, te uvjete zrenja sira. Osim tehnoloških, valjalo je utvrditi kemijske i bakteriološke parametre pojedinih faza proizvodnje, naročito procesa zrenja sira, koji bitno utječu na kemijski sastav, bakteriološku kvalitetu i organoleptička svojstva, te randman zrelog sira.

Metode rada

Istraživanja se odnose na utvrđivanje kemijskog i mikrobiološkog sastava mlijeka, kemijskog sastava sirnog zrna, sirne grude i sirutke, kemijskog i mikrobiološkog sastava, organoleptičkih svojstava, te randman mladog i zrelog sira proizvedenog od pasteriziranog mlijeka u redovitoj dnevnoj proizvodnji.

Kemijska analiza

a) Mlijeka, sirutke i čistih kultura bakterija

Koristile su se slijedeće metode za određivanje količina:

- masti — Gerber i spektrofotometrijska,
- bjelančevina — Kjeldahl, spektrofotometrijska, te formoltitracija,
- laktoze — spektrofotometrijska,
- suhe tvari — spektrofotometrijska,

a za određivanje kiselosti — Soxhlet-Henkel, pH-metar i broja refrakcije — imerzioni Zeiss-refraktometar.

b) Sira i salamure

Određivala se količina

- suhe tvari — Ultra X vagom (sušenje infracrvenim zrakama),
- masti — metodom Van Gulik i soli — metodom Volhard,

a za određivanje kiselosti koristila se metoda Soxhlet-Henkel ili pH-metar.

Mikrobiološka analiza

Mikrobiološka analiza sirovog, pastereziranog mlijeka i sira uključila je:

a) *određivanje*: ukupnog broja mikroorganizama na hranjivom agar-supstratu, i indirektno određivanje tog broja redukcijom metilenskog modri-la (Berthel-Jensen metoda),

- broja aerobnih sporogenih bakterija na hranjivom agar-supstratu,
- broja kvasca i plijesni na Sabourand malt agar-supstratu.

b) *određivanje broja i izoliranje*

— *Escherichiae coli* u tekućem laktoza supstratu s briljant-zelenom bojom,

c) *izoliranje*

— koagulaza pozitivnih *Staphylococcus* vrsta u slanom tekućem supstratu,

— sulfitoreducirajućih *Clostridium* vrsta u supstratu sa sulfitnim agarom,

— *Proteus* vrsta u hranjivom tekućem supstratu,

— Kolimorfni bakterija u tekućem peptonskom supstratu s maltozom i Andredaovim indikatorom.

d) *Broj somatskih stanica određivao se Goulter-counter aparatom.*

e) *Organoleptička ocjena sira utvrđivala se pomoću tablica za ocjenjivanje*, u skladu s »Pravilnikom o ocjenjivanju mleka i mlečnih proizvoda na Međunarodnom poljoprivrednom sajmu u Novom Sadu« (1980).

g) *Randman i kaliranje sira određivali su se vaganjem.*

h) *Rezultati analiza obrađeni su statistički.* (Šipka i sur. 1975, Sabadoš 1970, Barić 1962.)

Rezultati istraživanja

A. Kemijski sastav

Sirovo mlijeko

Uzorcima zbirnog mlijeka iz spremnika određena je količina masti, bjelančevina, laktoze i suhe tvari, te stupanj kiselosti, a izračunata količina suhe tvari bez masti.

Rezultati ukazuju na osrednji sastav sirovog mlijeka i neznatna sezonska kolebanja.

Podaci o stajskim, te uzorcima mlijeka sa sabirališta i uzorcima uzetim iz dopremnih cisterni ukazuju na znatnije varijacije sastava, posebno izražene u slučaju stajskih uzoraka mlijeka. Prosječne vrijednosti sastava prikazuje Tablica 1.

Mlijeko za sirenje

Količina masti uzoraka mlijeka, koje se sirilo, najčešće se kretala od 2,7 do 2,8%, a stupanj kiselosti varirao od 6,2 do 9,4°SH.

Sirno zrno i sirutka

Poslije mehaničke obrade koaguluma u uzorcima sirnog zrna određena je količina vode, suhe tvari, masti, masti u suhoj tvari, te stupanj kiselosti i pH vrijednost.

Rezultati ovih analiza ukazuju na znatnu količinu vode i povećani stupanj kiselosti.

Pratile su se i promjene kemijskog sastava sirutke u pojedinim fazama obrade sirnog zrna.

Tablica 1. Prosječni sastav uzoraka sirovog mlijeka**Table 1. Average contents of raw milk samples**

Sastojak % Constituent per cent	Uzorci mlijeka — Milk Samples*				
	1	2	3	4	5
Broj uzoraka No of samples	69	71	59	83	82
Mast Fat	3,91	3,35	3,62	3,55	3,53
Bjelančevine Proteins	3,28	3,06	3,08	3,27	3,26
Laktoza Lactose	4,52	4,43	4,44	—	—
Suha tvar Total solids	13,24	11,56	11,67	12,09	12,47
Suha tvar bez masti Fat free solids	8,47	8,15	8,27	8,54	8,94

* 1 Stajski uzorci — Original samples

2 Uzorci sabirališta — Samples taken at collecting places

3 Uzorci dopremnih cisterni — Samples taken from pick-up tanks

4 Uzorci prijemnih cisterni (zimi) — Samples taken from storage tanks (during winter)

5 Uzorci prijemnih cisterni (ljeti) — Samples taken from storage tanks (during summer)

Sirutka je u prosjeku sadržala 0,25% masti i 0,62% bjelančevina, a kiselost dostizala 4,6°SH, pH 6,45.

Sir

Kemijski sastav uzoraka sira određen je za pojedinih faza obrade — predtiještenja, tiještenja, soljenja i zrenja. Za postupka obrade sira naviše su se izmijenile količine vode i suhe tvari, a to se odrazilo i na promjenu količina ostalih sastojaka, te mikrobiološku aktivnost u siru. Prosječna količina suhe tvari u uzorcima sira prije tiještenja bila je 45,70%, poslije tiještenja 50,95%, a po završenom zrenju 55,83%.

Za tiještenja izgubili su komadi sira prosječno 16,74%, a za soljenja prosječno 5,57% težine. Za trajanja zrenja težina sira se izmijenila neznatno, budući da se sir umata u plastičnu foliju ili vakumira u plastičnu vrećicu prije početka razdoblja zrenja.

Bakteriološka aktivnost utječe na porast stupnja kiselosti od prosječno 8,8°SH sirnog zrna do 39,2°SH sira poslije tiještenja, te 52°SH u siru poslije soljenja, pa do 63,4°SH zrelog sira.

Dinamiku promjena kemijskog sastava uzoraka sira za trajanja zrenja prikazuje Tablica 2.

Tablica 2. Promjene kemijskog sastava uzoraka sira »Podravec«
Table 2. Variation in composition of »Podravec« cheese

Sastojak sira % Cheese constituent per cent	Zrenje dana — Days of ripening			
	1	10	20	30
Broj uzoraka sira 164 No of cheese samples				
Voda Water	45,86	45,26	44,53	44,17
Suha tvar Dry matter	54,14	54,74	55,47	55,83
Mast Fat	24,83	25,33	25,50	25,50
Mast u suhoj tvari Fat in dry matter	45,86	46,27	45,97	45,67
Voda u nemasnoj tvari Water in fatfree dry matter	61,01	60,61	59,77	59,28
Ukupni dušik Total nitrogen	3,66	3,65	3,63	3,79
Ukupne bjelančevine Total proteins	23,33	23,26	23,16	24,15
Topivi dušik Soluble nitrogen	—	0,27	0,28	0,42
Sol Salt	3,07	2,85	2,35	1,92
°SH	52,8	56,6	55,4	63,4
pH	5,42	5,56	6,04	5,39

Koeficijent zrelosti kretao se od 7,39, desetog dana zrenja, do 11,08, tridesetog dana zrenja.

B. Mikrobiološki sastav

Mikrobiološka analiza uključila je određivanje ukupnog broja mikroorganizama u mlijeku i siru, te broja koliformnih bakterija, *Escherichiae coli*, sulfitoreducirajućih *Clostridium*, koagulaza-pozitivnih *Staphylococcus* i *Proteus* vrsta. Analize su provedene u svim fazama proizvodnje i zrenja sira.

U mlijeku i siru određene su i tehnološki štetne, te propisima nedopuštene bakterije, najčešće *Esherichia coli* (u 29,45% uzoraka).

Tablica 3. Ukupni broj mikroorganizama
Table 3. Total counts of microorganisms

Faza proizvodnje Production phase	Broj u 1 g Number in 1 g
Sirno zrno nakon rezanja Curd after cutting	50 × 10 ⁴
Sirno zrno nakon obrade Curd after stirring	55 × 10 ⁴
Sir prije tiještenja Cheese before pressing	55 × 10 ⁵
Sir poslije tiještenja Cheese after pressing	210 × 10 ⁵
Sir poslije soljenja Cheese after salting	57 × 10 ⁵
10-i dan zrenja 10 th day of ripening	28 × 10 ⁶
30-i dan zrenja 30 th day of ripening	3 × 10 ⁶
Broj uzoraka No of samples	164

C. Randman sira

Randman sira ovisi o nizu faktora: sastavu mlijeka, postupku proizvodnje sirnog zrna, načinu tiještenja, soljenju i zrenju. Razlikuju se ljetni i zimski randmani. Ljetni je randman sira »Podravec« iznosio prosječno 9,93%, a zimski 10,15%.

D. Organoleptička svojstva i kvaliteta

Organoleptičke karakteristike sira »Podravec«:

1. Vanjski izgled: pravilan blok, dimenzije oko 10 × 25 × 8 cm, prosječne težine oko 2,2 kg, umotan u crvenu foliju ili vakumiran u crevnu plastičnu vrećicu. Sir je bez kore. Površina sira je suha i glatka, žute boje.

2. Boja tijesta: ujednačena, žuta.

3. Tijesto — konzistencija sira: elastično, ravnomjerno zrelo i lako rezi-vo.

4. Presjek sira: na presjeku su vidljive pojedinačne, ravnomjerno raspoređene oči, veličine zrna graška, sjajne.

5. Miris: blag, ugodan, mliječno-kiseo.

6. Okus: čist, blago mliječno-kiseo.

Organoleptička kvaliteta sira »Podravca« ocjenjivana je na službenim komisijским ocjenjivanjima na sajmovima (Maribor, Zagreb, Novi Sad), u Zavodu za mljekarstvo FPZ, Zagreb, te u laboratoriju »Sirele«. Varirani su uvjeti zrenja i držanja, te utvrđivan njihov utjecaj na organoleptičku kvalitetu.

U Tablici 4. prikazane su prosječne ocjene organoleptičkih svojstava uzoraka sira iz redovne proizvodnje.

Tablica 4. Ocjena svojstava sira »Podravca«
Table 4. Organoleptic tests of cheese »Podravec«

Svojstvo Property	Broj bodova (\bar{X}) Scores (\bar{X})
1. Vanjski izgled Exterial appearance	2,443
2. Boja Colour	0,602
3. Tijesto Body	1,419
4. Presjek Eyes in cheese	2,475
5. Miris Odour	1,693
6. Okus Taste (flavour)	6,555
Ukupno Total	15,187
Broj uzoraka 44 No of samples 44	

Tabela 5. Komparacija svojstava trapista, edamca i »Podravca«
Table 5. Comparison of properties of Trappist, Edam and Podravec Cheeses

Sir	Trapist		Edamac	»Podravec«
	A	B	C	D
Oblik Shape	— kolut, — wheel 2r = 18—20cm	— kugla, — spherical 2r = 12—15cm	— blok, — block 30 × 13,5 cm — blok — block 25 × 11 cm — kugla — spherical 2r = 15 cm	— blok — block 25 × 10 × 8 cm
Težina Weight	1,5—1,8	1,7—2,5	2—2,5—4 kg	2 kg
Kora Rind	glatka, bez maza (nekada parafinirana) smooth without coating (sometimes waxed)	žuti ili crveni parafin yellow or red wax	bez kore u plastičnoj foliji without rind in plastic	bez kore u »Saran« foliji without rind in »Saran« foil

Boja tijesta Colour	žuta yellow	žuta yellow	svjetla do zlatno-žuta, sjajna light to golden-yellow light	zlatno-žuta, sjajna golden-yellow light
konzistencija tijesta Consistency		plastična plastic		elastična, srednje čvrsta, dobro reziva, bez mazavosti elastic, moderately firm, good for aitting, without smearing
Presjek — očice Cross section — eyes	pravilno raspoređene, veličine zrna graška evenly distributed, the size of a pea	okrugle ili ovalne, veličine zrna riže do graška round or oval, the size from rice grain to a pea	okrugle do ovalne, rijetka round to oval, few	»jednolično raspoređene okrugle očice, veličine zrna graš- ka po 2—3 na jed- nom mjestu« »uniformly distributed round, fluseize of a pea, 2—3 on one place«
Okus Flavour	blag, do blago pikantan mild to slightly spicy		»čist i blag« clear and mild	»čist i blag do blago pikantan, izrazito mliječni, bez kiselkaste primjese« »Clear and mild, to slightly spicy, exceptionally milky, without sourish undertaste
Voda (%) Moisture	do 44	do 48		do 44
S. tv. (%) Total Solids	do 56	do 52		do 56
M. s. tv. (%) Fat in total solids	od 40	od 40	30—40—45	od 45
Sol (%) Salt		2,2		1,8—2,0
Klasifikacija: Classification:				
— po tvrdoći — by hardness	polutvrđi semihard	polutvrđi semihard		polutvrđi semihard
— po masnoći — by fat contents	masni fat			masni fat

A = prema ZDANOVSKI N., (1938.) B = prema konvenciji Stresa C = njemački edamac
D = prema »Sirelinoj« tehnologiji

Diskusija

Uzorci sira »Podravec« proizvedeni postupkom usvojenim u »Sireli« (Tablica 5) stari 30 dana sadrže prosječno 44,17% vode, 45,67% masti u suhoj tvari, 24,15% bjelančevina i 1,92% soli, a sastavom se bitno ne razlikuju od sira trapista ili edamca kakvi se proizvode u našoj zemlji.

Sabadoš (1965) je utvrdio da uzorci sira trapista stari 2 do 40 dana sadrže 31,1 do 48,0% vode i 40,9 do 54,9% masti u suhoj tvari.

Miletić (1970) je odredila prosječno 39,97% vode, 45,50% masti u suhoj tvari, 27,33% bjelančevina i 2,24% soli u uzorcima sira trapista starim 30 dana, a prosječno 33,66% vode, 45,30% masti u suhoj tvari, 30,31% bjelančevina i 2,34% soli u uzorcima edamca iste starosti.

Randman zrelog sira »Podravca« dostigao je ljeti prosječno 9,63% a zimi 10,15%, što je posljedica sastava mlijeka i zrenja sira u plastičnoj foliji.

Filipović (1923) navodi da randman sira edamca (svježeg) koleba od 10 do 11%, a zrelog sira od 8 do 9%. Miletić i Hadrović (1970) utvrdili su da je randman svježeg edamca kolebao od 8,10 od 9,20%.

Mikrobiološke analize uzoraka sira neposredno poslije tiještenja, te starih 10 i 30 dana, ukazuju da ukupan broj mikroorganizama naglo pada od završetka tiještenja do 30-og dana zrenja. Međutim, 44% uzoraka sira starih 30 dana sadrži koliformne bakterije, 29% sadrži *Escherichiae coli*, 9,8% sulfitoreducirajuće *Clostridium* vrste, 8,59% koagulaza-pozitivne *Staphylococcus* i 7,9% uzoraka *Proteus* vrste.

U gramu sira »Podravca« starog 30 dana prosječno se nalazilo 30×10^6 mikroorganizama ukupno, a prosječna je vrijednost pH dostigla 5,39.

Miletić (1966) je u uzorcima sira trapista proizvedenim od sirovog mlijeka, starim 30 dana, odredila prosječno 117×10^6 mikroorganizama ukupno vjerojatno $1,9 \times 10^6$ bakterija *Coli-aerogenes* skupine i pH vrijednost 5,62, a u gramu uzoraka sira edamca iste starosti odredila je (1973) 129×10^6 mikroorganizama ukupno, i vjerojatno 365.076 bakterija iz skupine *Coli-aerogenes*, te prosječnu vrijednost pH 5,17.

Rezultati mikrobiološke analize uzoraka sirovog i pastereziranog mlijeka namijenjenog proizvodnji sira »Podravca«, kao i uzoraka sira, ukazuje na potrebu poduzimanja mjera kojima bi se poboljšala mikrobiološka kvaliteta mlijeka, o kojoj bitno ovisi i mikrobiološka kvaliteta sira.

Organoleptička kvaliteta sira »Podravca« posljedica je vrlo skromne mikrobiološke kvalitete mlijeka od kojeg se sir proizvodi. Ocjena uzoraka sira iz pokusne proizvodnje dostigla je prosječno 15,18 bodova, a od ukupno 44 uzorka 4 su svrstane u klasu ekstra, 15 u klasu I, 11 u klasu II i 14 uzoraka u klasu III.

Uspoređivanjem organoleptičke kvalitete sira »Podravca« i ostalih jugoslavenskih sireva (Sabadoš i Rajšić 1976), te posebno sira trapista (Miletić 1969, Sabadoš 1981), može se zaključiti da je sir »Podravec« u prosjeku osrednje kvalitete.

Zaključci

Rezultati proučavanja proizvodnje sira »Podravca« postupkom kojim se kombinira, u našoj zemlji tradicionalna tehnologija sira trapista, i tehnologija nizozemskog sira edamca, zaključak:

— Sir »Podravec« je masni, polutvrđi sir proizveden od kravljeg, pasteri-ziranog mlijeka (Pravilnik, 1982), koji sadrži oko 45% vode, oko 45% masti u su-hoj tvari i oko 60% vode u bezmasnoj tvari.

— Sir je oblika bloka (10 × 25 × 8 cm), težine oko 2 kg, a zri omotan crvenom, plastičnom folijom ili vakumiran u plastičnoj vrećici.

— Za 30 dana zrenja u uvjetima temperature 10 do 12°C sir postiže ka-rakteristična svojstva izgleda, konzistencije, slike na prerezu, boje, okusa i mirisa.

— Mikrobiološka kvaliteta sira većinom ne zadovoljava, a organoleptička je kvaliteta osrednja.

Rezultati kemijske, mikrobiološke i organoleptičke analize uzoraka sira proizvedenih predloženim postupkom temelj su prijedloga za standard i defi-niciju sira »Podravca«.

»PODRAVEC« CHEESE — TECHNOLOGY AND QUALITY

Summary

»Podravec« cheese production developed in Milk plant »Sirela« Bjelovar is based on small scale technology of trapist cheese in Croatia, and Dutch Edam cheese technology.

The aim of the study was to define basic elements relative to cheese production norms and to cheese standardization.

According to the results of milk, whey, and cheese samples testing the following is suggested:

»Podravec« is a semi-hard, pressed cheese, produced from pasteurized milk, its good yield is due to milk composition, and to ripening of plastic coated cheese, sensory quality of cheese is fair, and its bacterial quality rather poor owing to the quality of raw and pasteurized milk used in cheese production.

Basic data are proposed for standard and definition of »Podravec« cheese.

Additional index words: »Podravec« cheese, technology, composition, bacterial tests, sensory quality evaluation

Literatura

- BARIĆ Stana, (1964): Statističke metode primjenjene u stočarstvu, Zagreb, **Agronomski glasnik br. 11 i 12**.
- DEHOVE, A. R., (1987): La Réglementation des Produits Alimentaires et Autres, Commerce Editions, Paris, 9^e Edition.
- MARKEŠ, M., (1952): Sir trapist, **Mljekarstvo 1, 2, 4, 5**, Zagreb.
- MARKEŠ, M., VUJIČIĆ I., (1982): Stoljeće sira trapista, Zagreb, **Mljekarstvo 12**.
- MILETIĆ Silvija, (1966): Mikroflora sira trapista u toku zrenja i skladištenja, **Poljoprivredna znanstvena smotra 7/22**, 3—9. Zagreb.
- MILETIĆ Silvija, (1969): Karakteristike kvalitete našeg sira trapista, **Mljekarstvo 3**, 59—65.

- MILETIĆ Silvija, (1970): Promjene kemijskog sastava nekih naših sireva u toku zrenja i skladištenja, **Agronomski glasnik** 1/2, 31—40. Zagreb.
- MILETIĆ Silvija, (1973): Mikroflora našeg sira edamca, **Poljoprivredna znanstvena smotra** 30 (40), 115 do 119, Zagreb.
- MILETIĆ Silvija i HADROVIĆ, M., (1970): Sezonske varijacije količina mlijeka utrošenih za proizvodnju kilograma svježeg sira edamca. **Mljekarstvo** 20/12, 270—275. Zagreb.
- Pravilnik o ocenjivanju kvalitete mleka i mlečnih proizvoda na Međunarodnom poljoprivrednom sajmu u Novom Sadu, 1982.
- Pravilnik o kakvoći mlijeka i mliječnih proizvoda, sirila i čistih kultura, 1982. Šlužbeni list SFRJ 1, 51/82.
- Pravilnik o uvjetima u pogledu mikrobiološke ispravnosti kojima moraju odgovarati živežne namirnice u prometu, 1983. Šlužbeni list SFRJ 45/83.
- SABADOŠ, D. (1966): Kvaliteta i ekonomičnost u sirarstvu, **Mljekarstvo**, 12/265—270. Zagreb.
- SABADOŠ, D., (1970): Kontrola i ocenjivanje kvalitete mlijeka i mliječnih proizvoda, skripta Zagreb.
- SABADOŠ, D. i RAJŠIĆ Branka, (1976): Organoleptička kvaliteta jugoslavenskih sireva, **Mljekarstvo** 7, Zagreb.
- SLAVONEC Tajana, (1982): Sirarstvo, Ljubljana ČZP Kemički glas.
- ŠIPKA, M. i MILJKOVIĆ Višeslava, (1975): Metode pregleda mleka i mlečnih proizvoda, Beograd, Naučna knjiga.
- ZDANOVSKI, N., (1938): Mljekarstvo — praktični priručnik za mljekarske tečajeve, domaćinske škole i zadruge, Zagreb.