

Uzorci ocijenjeni sa ispod 16 bodova smatraju se lošima. Uzorci ocijenjeni s 19 ušli su u ekstra klasu, s 18 u I i sa 17 u II klasu.

Većina pokusa su s ponavljanjima: 1, 3, 5, 6, 7 i 8. Ostali pokusi su imali više orijentacioni karakter, jer su doziranja stabilizatora kod ovih pokusa manje uobičajena u praksi. To su pokusi 2 i 4. Međutim, u skupnoj obradi i ovi podaci su uzeti u obzir, jer daju upotrebljive podatke.

(Nastavak slijedi)

**Dr Matilda Grüner, Zagreb**

Laboratorij za analitiku živ. namirnica

Tehnološkog fakulteta

## **PRIOG POZNAVANJU KEMIJSKOG SASTAVA TRAPISTA NA ZAGREBAČKOM TRŽIŠTU**

### UVOD

Pravilna prehrana naroda osigurana je samo u onim zemljama u kojima se troše znatne količine namirnica životinjskog porijekla, a naročito mlijeka i mlječnih prerađevina.

Među mlječnim prerađevinama posebno su značajne pojedine vrste sireva, jer po hranjivim, organoleptičkim i tehnološkim svojstvima zauzimaju naročiti položaj u usporedbi s ostalim namirnicama. Među sirevima koje se kod nas proizvode u industrijskim razmjerima, a ujedno i najviše troše, na prvom je mjestu sir trapist.

S obzirom na činjenicu, da u našoj stručnoj literaturi postoje ograničeni podaci o njegovom kemijskom sastavu (1), potpunije sam ispitala dvadeset uzoraka trapista sa zagrebačkog tržišta. U razdoblju od 24. 4. — 19. 6. 1963. uzeti su uzorci iz nekoliko prodavaonica namirnica i s tržnice na Dolcu. Pori-jeklom su to bili različiti uzorci trapista u obliku koluta, a potjecali su od 10 proizvođača (većih i manjih mljekara) iz SR Hrvatske, 3 iz SR Slovenije i od 4 proizvođača iz AP Vojvodine. Starost uzoraka kretala se (prema oznakama datuma proizvodnje otisnutim na kori sira ili pripadajućoj omotnici) od 10 do 43 dana, odnosno približe: 8 uzoraka bilo je staro 10—20 dana, 4 uzorka 20—30 dana, 6 uzoraka preko 30 dana, dok su 2 uzorka bila nepoznate starosti (bez oznake datuma proizvodnje).

U ovom članku iznijeti su rezultati, koji se odnose samo na osnovne sa-stojke, kao: bjelančevine, mlječnu mast, mlječni šećer, pepeo i natrijev klorid te kiselost sira.

### Metode rada

Budući da u analitičkoj kemiji postoji čitavi niz metoda za kvantitativno određivanje osnovnih sastojaka izabrala sam takve, koje su relativno brze, i daju pouzdane rezultate. Za određivanje bjelančevina, mlječnog šećera, pepela i kiselosti primijenjene su, uz male modifikacije, američke standardne metode (2). Voda je određivana direktnim sušenjem uzorka uz dodatak natrijevog klorida (3), a mast acidobutirometrijskom metodom (3).

Izvod iz doktorske disertacije

## Rezultati i tumačenja

### a) V o d a

Količina vode u siru zavisi o tehnološkom postupku, počevši od načina sušenja grušta, pa do uslova u toku zrenja i dužine čuvanja.

U analiziranim uzorcima trapista (tab. 1), izuzevši jednu ekstremnu vrijednost od 27,55% koju smijemo smatrati izuzetkom, količina vode u času prodaje sira kretala se u granicama od 36,11% do 43,34%.

Tabela 1

Količina vode u trapistu

Broj uzorka	Voda %	Broj uzorka	Voda %
1	41,45	11	36,46
2	38,98	12	36,97
3	42,84	13	39,16
4	39,16	14	37,82
5	40,21	15	36,76
6	39,15	16	43,34
7	36,65	17	39,57
8	36,12	18	39,00
9	36,11	19	42,13
10	40,59	20	27,55

Iz osnovnih statističkih pokazatelja, tj. srednje vrijednosti svih ispitanih uzoraka  $M = 38,5$ , standardne devijacije  $\sigma = 4,07$  i postotka varijabilnosti  $V = 10,57$  vidi se, da je postotak vode visok. Vrijednost  $M$  teoretski obuhvaća 66% ispitanih uzoraka, a u ovom slučaju unutar ove vrijednosti nalazi se 100% svih uzoraka. Možemo prema tome zaključiti da je varijabilnost količine vode u siru malena, iako je apsolutna količina visoka.

### b) M a s t

Mast je jedini sastojak sira, na čiju količinu se može utjecati time što se siru mlijeko s većom ili manjom količinom mlječne masti.

Pošto se sir klasificira prema postotku masti, mlijeko se prije sirenja standardizira, tj. redovno se sadržina masti smanjuje da bi se u gotovom siru dobio željeni postotak masti.

Analizirani sirevi bili su deklarirani kao »punomasni« (svega 7 uzoraka) ili su bili bez deklaracije količine masti. I u ovom posljednjem slučaju, oni bi prema našim propisima morali odgovarati kvaliteti masnih sireva; u protivnom, morali bi biti deklarirani prema stvarnoj količini masti u suhoj tvari.

Količina masti u siru kretala se od 18,05% do 34,73% (tab. 2), dakle u vrlo širokom rasponu, koji se ne može opravdati ni promjenljivom količinom vode.

Promatrana količina masti u suhoj tvari sira pokazuje, da je samo sedam sireva odgovaralo propisima u pogledu količine masti, tj. sedam sireva sadržavalo je 45 i više posto masti (u ovu grupu ubrojen je i sir br. 4 sa 44,9% masti), dok se kod ostalih sireva količina masti u suhoj tvari kretala od 29,6—44,3%. Dakle, osim jednog primjerka (br. 18), koji bi pripadao grupi polumasnih sireva, svi ostali su bili 3/4-masni, odnosno 65% sireva nije odgovaralo kvaliteti, koju bi potrošač s pravom morao očekivati.

Kod masnih sireva uzima se kao grubo pravilo, da u njima otpada 1/3 na mast, 1/3 na bjelančevine i 1/3 na vodu. Upoređivanjem se vidi, ne uzimajući u obzir sir br. 20 (koji je jedini niske sadržine vode), da nijedan sir nije odgovarao tome omjeru, jer je u svakom bilo manje masti. Čak su i kod istog proizvođača nađene znatne razlike, što pokazuje da tehnološki postupak nije standardiziran ni kod velikih mljekara (uzorci 1 i 7, 5 i 9, te 15 i 20).

Tabela 2

Količina masti u trapistu

Broj uzorka	Mast u siru %	Mast u s. tv. sira %	Broj uzorka	Mast u siru %	Mast u s. tv. sira %
1	23,20	39,6	11	28,70	43,8
2	26,80	43,9	12	28,80	45,7
3	22,55	39,5	13	24,25	39,9
4	27,35	44,9	14	26,45	42,5
5	22,30	37,3	15	27,50	43,5
6	23,50	38,6	16	26,75	47,2
7	29,15	46,0	17	25,50	42,2
8	28,30	44,3	18	18,05	29,6
9	30,10	47,1	19	22,65	39,1
10	27,50	46,3	20	34,75	48,0

Iz prosjeka količine masti i vode (tab. 3) uočljivo je da su  $\frac{3}{4}$  masni sirevi uz manju količinu masti sadržavali u prosjeku nešto više vode (0,4%). Tabela 3.

Tabela 3

Prosjek količine vode i masti u uzorcima masnog i  $\frac{3}{4}$ -masnog trapista

	masni sir %	$\frac{3}{4}$ -masni sir
vode	38,8	39,2
masti u siru	28,2	25,2
masti u suhoj tvari sira	46,2	41,1

Uzmemo li u obzir sve pregledane sireve dobivamo ove statističke pokazatelje:  $M = 42,45$ ;  $\sigma = 4,4$ ;  $i V = 10,73\%$ .

Dobiveni podaci pokazuju nam stvarno stanje u pogledu kvalitete trapista u prometu u odnosu na zakonske propise i interese potrošača.

S obzirom na to da su sirevi sakupljeni iz raznih prodavaonica na zagrebačkom tržištu, smijemo smatrati da su navedeni podaci pouzdani, tj. da odgovaraju stvarnom stanju.

c) Bjelančevine

Bjelančevine su onaj sastojak sira čija se sadržina ne može po volji mijenjati, kao što je slučaj s masti, niti se mlijeko kao sirovina za sir može na analogni način prethodno »standardizirati«.

Količina bjelančevina u mlijeku kreće se unutar dosta uskih granica. Veći ili manji postotak u siru zavisit će o količini vode i masti. Alko to preračunamo na jednaku količinu vode ili na suhu tvar, bit će količina bjelančevina toliko veća koliko je manja količina masti, tj. korelacija ovih dviju veličina bit će dosta visoka i negativna.

Količina bjelančevina u sirevima (tab. 4) kretala se u rasponu od 20,4% do 35,8%. Tome je razlog dijelom u različitoj količini vode, a dijelom u razli-

čitoj količini masti. Uzorak sira br. 18 ima npr. najveću količinu bjelančevina, najmanju količinu masti, a visoku količinu vode. Eliminiranjem vode količina bjelančevina kretala se u suhoj tvari sira od 36,0% do 58,7%. Ako izdvojimo sireve prema količini masti u masne i 3/4-masne (zajedno s jednim primjerkom polumasnog sira) dobijemo u prosjeku kod masnih sireva 42,5% bjelančevina, a za drugu grupu 47,1%. Prema onome što je naprijed rečeno postoji

Tabela 4

Količina bjelančevina u trapistu

Broj uzorka	Bjelančevine u siru %	Bjelančevine u s. tv. sira %	Broj uzorka	Bjelančevine u siru %	Bjelančevine u s. tv. sira %
1	27,0	46,1	11	27,7	42,3
2	25,5	41,8	12	30,5	48,4
3	27,9	48,8	13	27,4	45,0
4	28,8	47,3	14	32,2	51,8
5	28,8	48,2	15	28,2	44,6
6	28,5	46,8	16	20,4	36,0
7	27,2	42,9	17	27,7	45,8
8	28,7	44,9	18	35,8	58,7
9	25,8	40,4	19	26,9	46,6
10	23,3	39,2	20	31,4	43,3

dakle visoka negativna korelacija sa  $r = 0,78$ . Statističkom obradom količine bjelančevina u siru trapistu dobivamo ove vrijednosti:  $M = 45,4$ ;  $\sigma = 4,81$ ; i  $V = 10,59\%$ .

d) Mlječni šećer

Mlječni šećer, preostao u siru nakon završenog tehnološkog postupka, razgrađuje se obično već prvih 5—10 dana u mlječnu kiselinu, koja podliježe različitim sekundarnim promjenama.

Iz podataka u tab 5 uočljivo je, da je samo 9 uzoraka trapista sadržavalo male količine mlječnog šećera, tj. od 0,25 do 0,71%, odnosno 0,40—1,16% u suhoj tvari sira, dok ostalih 11 uzoraka ne sadržava mlječni šećer.

Tabela 5

Količina mlječnog šećera u trapistu

Broj uzorka	Mlječni šećer u siru %	Mlječni šećer u s. tv. sira %	Broj uzorka	Mlječni šećer u siru %	Mlječni šećer u s. tv. sira %
1	0,618	1,056	11	0,263	0,401
2	0,709	1,160	12	—	—
3	0,323	0,560	13	—	—
4	0,578	0,950	14	—	—
5	0,517	0,865	15	—	—
6	0,458	0,752	16	0,243	0,440
7	—	—	17	—	—
8	0,247	0,397	18	—	—
9	—	—	19	—	—
10	—	—	20	—	—

Kod svih uzoraka, koji nisu sadržavali mlječni šećer prošlo je 18—43 dana, a samo kod jednog uzorka 10 dana od dana proizvodnje.

Iz ovih podataka može se zaključiti, da nakon 18 dana u siru praktički nema mlječnog šećera. Brzina, kojom će teći reakcija razgradnje mlječnog šećera zavisi o nizu faktora, tj. o količini bakterija mlječne kiseline, temperaturi kako u toku tehnološkog postupka tako i zrenja odnosno uskladištenja.

#### e) Pepeo

U tab. 6 nalaze se podaci o količini pepela u siru. Iz ovih se podataka vidi, da se količina cjelokupnog pepela kretala u rasponu od 3,22 do 5,60% u siru odnosno 5,09—9,26% u suhoj tvari sira. Uzrok ovom velikom rasponu je nejednolična sadržina soli (tab. 7).

Raspon količine čistog pepela (ukupni pepeo bez natrijevog klorida) je manji, i vrijednosti se kreću od 3,14—4,95% u suhoj tvari sira.

Iz osnovnih statističkih pokazatelja uočljivo je, da je varijabilnost čistog pepela znatno manja:

	M	$\sigma$	V <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
ukupni pepeo	7,08	1,24	17,5
čisti pepeo	4,12	0,45	11,0

Ako uzmemo da je u suhoj tvari sira prosječna količina natrijevog klorida 2,71%, a ukupnog pepela 7,08%, onda 38% otpada na natrijev klorid.

Tabela 6

#### Količina pepela u trapistu

Broj uzorka	Pepeo u siru %	Pepeo u s. tv sira %	Čisti pepeo u s. tv. sira %	Broj uzorka	Pepeo u siru %	Pepeo u s. tv. sira %	Čisti pepeo u s. tv. sira %
1	4,23	7,23	4,12	11	3,44	5,41	3,68
2	3,83	6,27	3,14	12	3,22	5,09	3,74
3	4,34	7,58	4,82	13	3,88	6,37	3,17
4	3,52	5,78	4,32	14	3,94	6,32	3,44
5	4,23	7,06	4,95	15	4,09	6,46	3,36
6	4,81	7,90	4,88	16	4,19	7,39	4,48
7	3,78	5,96	3,99	17	5,60	9,26	4,35
8	3,48	5,45	3,68	18	4,64	7,57	4,42
9	3,52	5,48	4,26	19	5,18	8,94	4,36
10	4,19	7,06	3,94	20	4,35	6,00	3,24

#### f) Natrijev klorid

Kuhinjska sol je onaj sastojak, koji se dodaje siru nakon prešanja i koji mu upotpunjuje okus, regulira proces zrenja i utječe na konzistenciju i osobine sirnog tijesta.

Količina soli (tab. 7) u siru kretala se između 0,8% do 2,0%, a to su već granice koju većina ljudi okusom jasno razlikuje. Iako apsolutna razlika u količini soli nije velika, ona ipak pokazuje izvjesnu nejednakost soljenja u tehnološkom postupku (način soljenja, vrijeme kontakta između sirne mase i soli te koncentracija upotrebene salamure). Ove razlike u apsolutnoj količini još se bolje uočavaju u suhoj tvari sira, u kojoj se koncentracija kreće od 1,22% do 4,91%. Osnovni statistički pokazatelji:  $M = 2,71$ ,  $\sigma = 0,97$ ; i  $V = 35,77$

pokazuju, da je postotak varijabilnosti visok, tj. jedan od najviših među svim sastojcima trapista, koji su određivani.

Tabela 7

Količina natrijevog klorida u trapistu

Broj uzorka	NaCl u siru %	NaCl u s. tv. sira %	Broj uzorka	NaCl u siru %	NaCl u s. tv. sira %
1	1,82	3,11	11	1,13	1,73
2	1,91	3,13	12	0,85	1,35
3	1,58	2,76	13	1,95	3,20
4	0,89	1,46	14	1,72	2,88
5	1,26	2,11	15	1,96	3,10
6	1,84	3,02	16	1,65	2,91
7	1,25	1,97	17	2,97	4,91
8	1,13	1,77	18	1,92	3,15
9	0,78	1,22	19	2,65	4,58
10	1,86	3,12	20	2,00	2,76

(Nastavak slijedi)

## Iz naših mljekara

### SIRANA U SEMIČU

Među stare sirane u kojima je i započelo jugoslavensko sirarstvo, ubraja se i sirana u Semiču. Početak rada sirane datira od 1913. god. Sirana je od god. 1927. specijalizirala proizvodnju poluementalera, koji je danas vrlo tražen i popularan među potrošačima Slovenije.



Sl. 1 — Podrum za zrenje poluementalera



Sl. 2 — Prešanje poluementalera