

ISKORIŠTAVANJE SIRUTKE ZA IZRADU BOHINJSKE SKUTE*

Tatjana SLANOVEC

Katedra za mlekarstvo, Biotehniška fakulteta, Ljubljana

UVOD

Kod proizvodnje sira ostaje 80 do 90% sirutke što predstavlja određeni problem. U Njemačkoj (Haisch, 1972) i drugdje iskorištavaju navedeni sporedni proizvod u prehrambenoj i kozmetičkoj industriji, dalje za proizvodnju laktoze ili praška za krmiva itd. Centry-whey postupak omogućava njezino iskorištenje kod proizvodnje mekih sireva. U našoj zemlji vraćaju se manje količine sirutke proizvođačima mlijeka, dok se njezin veći dio pušta neiskorišten u kanalizaciju. Obzirom na činjenicu da još nije tehnički riješeno pitanje mehaničkog ili biološkog čišćenja sirutke, predstavlja ispuštanje sirutke u kanalizaciju onečišćenje okoline. Pomanjkanje bjelančevina animalnog porijekla za ljudsku ishranu i činjenica da se prerada mlijeka na bohinjskim planinama ne završava s izrađenim sirom, navela nas je na misao da upotrijebimo podatke o sastavu i iskorištavanju sirutke i ponovo skrenemo pažnju na taj, sa fiziološko-prehrambenog stanovišta još uvijek visokovrijedan proizvod.

Da bi se mlijeko koristilo u potpunosti, po navici još iz starih vremena, koristi se u bohinjskim planinama sirutka za spremanje bohinjske (albuminske) skute. U bovškim planinama proizvode bovšku skutu, a na sličan način iskorištavaju sirutku i u Dalmaciji.

LITERATURA

Podaci o siruci u našem alpskom području oskudni su. SABADOŠ (1958) navodi da sadrži primarna sirutka nakon izrade bohinjskog ementalca 0.7 do 1.4% masti, dok je sekundarna sirutka bezmasna, a njezina kiselost se kreće između 8 i 8.5°SH. ŠABEC (1948), ROEDER (1952), STOCKER (1957) i DAVIS (1965) npr. daju slijedeće prosječne vrijednosti primarne sirutke koja ostaje nakon izrade bilo kojeg tipa sira: specifična težina 1.026—1.028, mast 0.21% do 0.80%, bjelančevine od 0.50% do 1.00%, suha tvar 6.00% do 7.00%, laktoza 4.50% do 5.00% i mineralne tvari od 0.50% do 0.70%. Podataka za sekundarnu sirutku u raspoloživoj literaturi nismo našli.

Isto tako oskudni su podaci o kemijskom sastavu bohinjske skute. SABADOŠ (1960) citira Laxu (1924) koji navodi »slovensko alpsko skuto« sa 58.94% suhe tvari i 66.30% masti u suhoj tvari. Isti autor objavio je 1958. slijedeće podatke: za skutu sa Uskovnice i Konjščice (n = 3) 65.50% do 69.95% vode, 43.26% do 54.75% masti u suhoj tvari i sa Laza 56.71—66.16% vode i 63.53% do 69.31% masti u suhoj tvari (n = 4).

* Referat sa XII Seminara za mljekarsku industriju, Tehnološki fakultet, Zagreb, 6—8. II 1974.

MATERIJAL I METODE

U testiranju uključena je primarna sirutka (uzorak uziman iz kotla nakon dizanja sira), sekundarna sirutka (uzorak uziman nakon »snemanja« bohinjske skute) i bohinjska skuta (uzorak uziman 24 sata nakon početka ocjeđivanja). Uzorci su bili analizirani god. 1969., djelomično u siranama na Uskovici, Konjščici i Praprotnici, djelomično u Institutu za mlekarstvo, Biotehniške fakultete, nakon konzerviranja sirutke sa HgCl_2 odnosno čuvanja skute na temperaturama do 6°C . Analizirano je po 47 uzoraka primarne i sekundarne sirutke i 29 uzoraka skute. Analitička ispitivanja vršena su uobičajenim metodama (formolna titracija, Soxhlet-Henkel, Gerber 10.75 ml, suha tvar gravimetrijski, specifična težina — Quevenne, Van Gulik, kalcij — Sirnik). Rezultati analiza statistički su obrađeni prema MUDRI (1958).

REZULTATI I DISKUSIJA

Uspoređenje apsolutnih vrijednosti za pojedine sastojke sa literaturnim navodima pokazuje da je u primarnoj siruci na bohinjskim planinama ustanovljena u prosjeku viša količina bjelančevina (1.10%), suhe tvari (7.14%) i masti (0.75%). Specifična težina bila je u normalnim granicama (1.0269), dok je ustanovljena prosječna količina kalcija 0.038%. Tablica 1 prikazuje varijabilnost pojedinih sastojaka primarne sirutke.

Očita je veća varijabilnost količine masti, nešto niža i približno jednaka kod količine bjelančevina, kalcija i kiselosti i najmanja kod suhe tvari bez masti.

Na prijelaz navedenih sastojaka iz mlijeka u primarnu sirutku utječe i tehnološki proces izrade sira. Subjektivne pogreške odrazuju se u gubicima sastojaka. Razlike su praćene uspoređivanjem podataka sa Uskovnice — Konjščice s podacima Praprotnice. Diferencije srednjih vrijednosti po pojedinim elementima, provjerene t-testom pokazale su signifikantne razlike kod stanja vjerojatnosti $P = 0.05\%$ za mast.

TABLICA 1

Varijabilnost glavnih sastojaka primarne sirutke
(Uskovnica — Konjščica, Praprotnica)

Sastojci (n = 47)	$\bar{X} \pm s\bar{X}$	$S \pm sd$	VK	VŠ
bjelančevine %	1.10 ± 0.032	0.1505 ± 0.023	13.3	0.55
mast %	0.75 ± 0.032	0.1515 ± 0.023	19.9	0.60
suha tvar bez masti %	7.14 ± 0.052	0.2485 ± 0.037	3.8	0.94
kalcij %	0.0181 ± 0.011	0.0051 ± 0.0008	13.4	0.02
$^{\circ}\text{SH}$	4.52 ± 0.136	0.6410 ± 0.096	13.9	2.00
Spec. težina 15/15	1.0269			0.0033

($\overline{dX} = 0.10^+$) i kod $P = 0.01$ za bjelančevine ($\overline{dX} = 0.22^{++}$) i kalcija ($\overline{dX} = 0.43^{++}$). Odstupanja u količini suhe tvari bez masti bila su samo slučajna ($\overline{dX} = 0.06$). Navedeno potvrđuju i korelacioni koeficijenti, provjereni F-testom za količinu masti, bjelančevina i kalcija u mlijeku, odnosno u odgovarajućoj siruci. U svim slučajevima ustanovljena je pozitivna korelacija, koja je bila signifikantna samo kod masti (Uskovnica — Konjščica: $r = +0.61$, $F = 11.16^{++}$; Praprotnica: $r = +0.60$, $F = 13.50^{++}$) i nesignifikantna kod bjelančevina ($r = +0.19$, $F = 0.71$ odnosno $r = +0.05$, $F = 0.063$) i kalcija ($r = +0.22$, $F = 0.98$ odnosno $r = +0.17$, $F = 0.71$). Diferencije srednjih vrijednosti za kiselost primarne sirutke bile su samo slučajne ($\overline{dX} = 0.13$).

Tablica 2 prikazuje prosječni sastav i varijabilnost glavnih sastojaka bohinjske skute, proizvedene iz naprijed navedene primarne sirutke. Najveća varijabilnost ustanovljena je kod količine masti u suhoj tvari.

TABLICA 2

Varijabilnost glavnih sastojaka bohinjske skute
(Uskovnica, Konjščica, Praprotnica)

Sastojci	(n = 29)	$\overline{X} \pm s\overline{X}$	S \pm sd	VK	VŠ
voda	‰	67.87 \pm 0.56	2.02 \pm 0.40	3.1	6.30
mast	‰	16.63 \pm 0.69	2.43 \pm 0.48	14.5	6.50
mast/st	‰	49.52 \pm 1.44	5.14 \pm 1.02	10.4	22.02

Diferencije srednjih vrijednosti za količinu suhe tvari i masti u suhoj tvari skute (t-test), pokazale su samo slučajne razlike između skute izrađene na Uskovnici — Konjščici odnosno na Praprotnici (\overline{dX} za suhu tvar — 1.16 i \overline{dX} za mast u suhoj tvari 0.51).

Proces »skutenja« traje normalno oko jednog sata i ovisi o postignutim temperaturama kuhanja, kiselosti sirutke, kiselosti i količine dodate »kisave« i od sastava sirutke. Tablica 3 prikazuje randman albuminske skute na navedenim planinama.

TABLICA 3

Randman bohinjske skute

Mjesec	USKOVNICA—KONJŠČICA (Prosjeck (\overline{X}))	PRAPROTNICA randmana (‰)
VI	3.00	3.30
VII	2.60	3.10
VIII	3.70	3.20
IX	2.55	3.20
Prosječno u sezoni	2.95	3.20

Uspoređenje podataka za količinu bjelančevina u mlijeku i primarnoj sirutci pokazuje da je bio gubitak bjelančevina u sirutci nešto veći na Uskovnici i Konjščici, ali je randman skute bio tu i na Praprotnici oko 50‰.

Podatke za sekundarnu sirutku prikazuje tablica 4. Nakon dobivanja dvaju proizvoda, bohinjskog sira i bohinjske skute, sadrži sekundarna sirutka još oko 60% suhe tvari bez masti, koja uključuje laktozu, sirutkine proteine ($\bar{X}=0.55\%$) i mineralne tvari od kojih smo ustanovili prosječno 0.0311% kalcija. Sadržine masti Gerberovom metodom nismo dokazali.

TABLICA 4

Varijabilnost glavnih sastojaka sekundarne sirutke
(Uskovnica—Konjščica, Praprotnica)

bjelančevine	%	0.55 ± 0.025	0.1165 ± 0.017	21.0	0.50
masti	%	0.00			
suha tvar bez masti	%	6.32 ± 0.114	0.5300 ± 0.081	8.5	0.57
kalcij	%	0.0311 ± 0.002	0.0067 ± 0.001	21.3	0.02
°SH		5.93 ± 0.195	0.9270 ± 0.138	15.5	3.82
spec. težina 15/15		1.0243			0.0022

Ustanovljena su slična odstupanja kao kod primarne sirutke. Uspoređene količine bjelančevina u sekundarnoj sirutki na Uskovnici—Konjščici odnosno Praprotnici pokazalo je signifikantnu diferenciju srednjih vrijednosti kod $P=0.01\%$ ($d\bar{X}=0,10^{++}$), dok kod kalcija kod $P=0.05\%$ sa ($d\bar{X}=0.0041^{++}$). Razlike u količini suhe tvari bez masti bile su samo slučajne ($d\bar{X}=0.07\%$). Uočljiv je porast kiselosti u odnosu na primarnu sirutku. Signifikantnost razlika ($d\bar{X}=1.47^{**}$ odnosno $d\bar{X}=1.35^{**}$) posljedica je dodate kisave i acidifikacijskih procesa. Unatoč povišenoj kiselosti sa 4.73 na 6.20°SH odnosno 4.31 na 5.66°SH nije postignuta optimalna kiselost, što je između ostalog imalo za posljedicu manji randman skute.

ZAKLJUČAK

Bohinjska skuta, kao sporedni proizvod kod izrade bohinjskog sira sadrži prosječno 32.13% suhe tvari, koju sastavljaju u pretežnoj mjeri lako probavljivi sirutkini proteini. Njezina fiziološko-prehrambena vrijednost je posljedica sadržine svih aminokiseline i mineralnih tvari, potrebnih čovjeku. Visoki postotak masti u suhoj tvari ($\bar{X}=49.52\%$) svrstava je u punomasne sirarske proizvode. U svježem obliku ili konzervirana sa solju ukusan je mlječni proizvod. Kao takva može proširiti asortiman mlječnih proizvoda, a predstavlja i jednu od mogućnosti potpunijeg iskorištavanja mlijeka. Uz pravilan tehnološki postupak moglo bi se proizvesti iz 100 kg mlijeka pored 8—9 kg sira i 3—4 kg albuminske skute. Podaci o sastavu sekundarne sirutke ukazuju na činjenicu da unatoč proizvedenom siru i albuminske skute još nije potpuno iskorištena. Na dugogodišnjim iskustvima bohinjskih sirara osnovana praksa krmljenja svinja sekundarnom sirutkom, može služiti kao primjer racionalnog korištenja mlijeka.

LITERATURA

1. Haisch M. (1972): Molkenverwärtung aus ökonomischer Sicht Deutsche Molkerei Zeitung 93, 27, 1082—1086
2. Davis J. C. (1965): Cheese. J. A. Churchill Ltd., London, s. 105—107
3. Kotterer R., Münch S. (1968): Untersuchungsverfahren für das Milchwirtschaftliche Laboratorium. Volkswirt. Verlag, Kempten
4. Mudra 4. (1958): Statistische Methoden für Landwirtschaftliche Versuche. P. Parey, Berlin
5. Roeder G. (1954): Grundzüge der Milchwirtschaft und des Molkereiwesens, P. Parey, Berlin s. 698,726
6. Sabadoš D. (1958): Bohinjska skuta. Mljekarstvo, 8, 5, 98—107 i 8, 6, 121—125
7. Sabadoš D. (1960): Klasifikacija jugoslovenske skute. Mljekarstvo 10, 3. 49—51
8. Sirnik V. (1971): Pojednostavljanje metode određivanja Ca, Mg i P u mlijeku. Mljekarstvo, 21, 12, 280—283
9. Stocker V. (1957): Allgemeine Grundlagen der Käsereitechnik. Volkswirt. Verlag, Kempten, s. 81
10. Šabec S. (1948): Mlekarstvo. Državna založba Slovenije, Ljubljana, s. 81

MAŠINSKA OPREMA ZA MLEKARSTVO NA MEĐUNARODNOJ POLJOPRIVREDNO-PREHRAMBENOJ IZLOŽBI U BRNU

Eva GAL

»AGROINDUSTRIJA« Novi Sad

U organizaciji AGROINDUSTRIJE posetilo je 7 inženjera mlekarstva međunarodnu specijalizovanu poljoprivredno-prehrambenu izložbu u Brnu na kojoj je od 26 februara do 4 marta učestvovalo 560 izlagača iz 33 zemlje i sa 4 kontinenta. U dva sajamska paviljona na površini od 30.000 kvadratnih metara najpoznatiji svetski proizvođači i izvoznici opreme za poljoprivredu i prehrambenu industriju kao i renomirani izvoznici prehrambenih artikala prikazali su savremena dostignuća u ovoj, sve važnijoj oblasti privredne delatnosti. Osnovni cilj izložbe je postignut, jer je ona pružila mogućnost da se okupljeni stručnjaci upoznaju sa onim, što im savremena dostignuća mašingradnje nude kao novo, racionalno i finansijski najpovoljnije u dotičnoj grani proizvodnje.

Iako svetski proizvođači mlekarske opreme nisu u punom broju i sa jednakom zainteresovanošću nastupili na ovoj izložbi, te zbog toga i ne možemo tvrditi da je izložba u Brnu bila prilika da se u celosti sagleda trenutno stanje u dostignućima tehnološke opreme za mlekarsku industriju, ipak je prisustvo renomiranih proizvođača iz Švedske, Danske, obe Nemačke, Italije, Bugarske, Čehoslovačke i SSSR-a bila garancija da se mlekarski stručnjaci suoče sa interesantnim ponudama, i da sklope nove poslovne aranžmane. Neka rešenja iz te oblasti zaslužuju da se i na stranicama našeg časopisa o njima dade barem kratka informacija. Pošto se celokupna izložbena oprema ne može prikazati na nekoliko stranica, a to nam nije ni cilj, želimo se skoncentrisati samo na prikaz one opreme koja bi mogla doprineti razvoju finalizacije sireva kod nas kao i opreme koja bi obogatila, naš inače prilično siromašan