

4. British Standard 770: 1952 (1952) Methods for the Chemical Analysis of Cheese, London.
5. Dušek, B. et al. (1958) Výskum techniky dojenja oviec Pol'nohospodárstvo, R. V, č. 5, 6, 865—887, 1160—1171.
6. Finci, M. (1957) The Improvement of the Awasi Breed of Sheep in Israel Jerusalem, The Weizmann Science Press.
7. Guittonneau et Chevalier (1943) Le Lait No. 221—223, 68.
8. Jardas, F. (1952) Problematika oko proizvodnje ovčjeg sira u NRH Mljekarstvo br. 8, 17—19.
9. Kosikowski, F. V. et Mocquot, G. (1958) Progrès de la technologie du fromage Rome, Etudes Agricoles de la FAO No. 38.
10. Miletić Silvija a) (1964) Fosfatidi u procesu zrenja tvrdog ovčjeg sira Zagreb, Polj. znanstvena smotra Sv. 19, br. I, 3—14.
b) (1960) Prilog poznavanju mikroflore tvrdih ovčjih sireva Dalmacije Beograd, Publikacije Jugoslavenskog mikrobiološkog društva br. 1., 41—44.
11. Ožanić, S. (1955) Poljoprivreda Dalmacije u prošlosti Split, Izdanje Društva agronoma NRH — Podružnica Split.
12. Pejić, O. (1959) Osnovni problemi ovčjeg mlekcarstva Mljekarstvo br. 10, 221—226.
13. Prekopp, I. i Porubiakova, J. (1967) La qualité microbiologique du lait de brebis obtenu par la traite à la machine et les problèmes technologiques posés dans son emploi pour la fabrication de fromage de brebis Pol'nohospodarstvo t. 13., No. 6, 421.
14. Schneider, C. (1944) Traité pratique des Essais du Lait Berne, Les Hoirs Cie — J. Wyss S. A.
15. Skvorcov, M. (1949) Racionalnije sposoby dojki ovec Moločnaja promyšlenostj 10, 5.
16. Tejkal, Lj. (1912) Sirarstvo u Dalmaciji i kako da se popravi Zadar, Tiskara E. Vitaliani.
17. Veisseyre, R. (1966) Techniques laitières, Paris.
18. Zdanovski, N. (1967) Naši tvrdi otočki sirevi Mljekarstvo br. 9., 199—205

Dr Jeremija Rašić, Kikinda, Poljoprivredni kombinat »Banat«
Dipl. vet. Svetislav Milin i
dipl. inž. Dragan Ilić, Novi Sad, Centralna mlekara

UTICAJ KOLIČINE SIRILA NA BRZINU ZRENJA I KVALITET BELOG MEKOG SIRIA*

U V O D

Proizvodnja belog mekog sira dosta je raširena po mnogim krajevima naše zemlje. Zavisno od tehnoloških postupaka izrade, koncentracije salamure i uslova zrenja, proizvodi se u mnogim varijetetima u raznim zemljama i pod raznim imenima.

Postoji znatan broj publikovanih radova, koji se odnose na proučavanje proizvodnje belog mekog sira. Tako se u jednim radovima saopštavaju podaci ispitivanja pojedinih tehnoloških operacija izrade i zrenja ovoga sira sa ciljem poboljšanja kvaliteta, ili ubrzanja izrade. (1, 2, 3). U drugim radovima podaci se odnose na hemijska i mikrobiološka proučavanja belog mekog sira normalnog kvaliteta ili sira, koji se nalazi u kvarenju. (3, 4, 5, 6, 7). Takođe se saopštavaju rezultati ispitivanja primene čistih kultura kod proizvodnje belog mekog sira. (8, 9).

Nismo mogli naći u raspoloživoj literaturi da su vršena ispitivanja uticaja raznih količina sirila na kvalitet i brzinu zrenja belog mekog sira. Na drugim sirevima bilo je sličnih ispitivanja. Tako su Solberg i sar. (10) i Stadhouders (11) koristili veće količine sirila od uobičajenih u svojim ispitivanjima na po-

* Referat održan na VII Seminaru za mljekarsku industriju Prehrambeno-tehnološkog instituta i Laboratorija za tehnologiju mlijeka — Tehnološki fakultet u Zagrebu — 14. II 1969.

lutvrdim i tvrdim sirevima i tom prilikom konstatovali povećanje rastvorljivog i aminokiselinskog azota.

U ovome radu su izvršena ispitivanja uticaja raznih količina sirila na brzinu zrenja i kvalitet belog mekog sira. Pri tome su praćene promene ukupnog broja bakterija, sadržaja ukupnog, rastvorljivog i aminokiselinskog azota, kao i stepena zrelosti u toku izrade i zrenja belog mekog sira. Takođe su izvršene organoleptičke ocene sireva.

MATERIJAL I METODIKA

Za izradu sira je korišćeno kravlje mleko u količini od 500 l, koje je uzeto sa tri poljoprivredna imanja u blizini Novog Sada. Ogledi su izvršeni u tri varijante i to: a) 1,0 g sirila na 100 l mleka (kontrolna varijanta), b) 1,5 sirila na 100 l mleka i c) 2,0 g sirila na 100 l mleka. Sirilo je korišćeno u obliku praha, proizvodnje Hansen. Beli meki sir je izrađivan od pasterizovanog mleka s dodatkom čistih kultura. Kraće vreme podsiravanja u varijantama gde je dodana veća količina sirila, kompenzirano je dužim držanjem odnosno mešanjem gruša u kotlu, kako bi se time obezbedili jednoobrazniji uslovi za razvoj mikroflore. Zrenje sireva je vršeno na temperaturi 10—12°C u toku 2 meseca u limenkama uobičajenih veličina. Ogledi su izvršeni sa četiri ponavljanja.

Tehnologija proizvodnje belog mekog sira je bila sledeća: pasterizacija mleka na 72—74°C u toku 20 sekunda; podsiravanje na 30°C u toku 50—60 minuta; nalivanje gruša i ceđenje surutke oko 40 minuta, a presovanje 3—4 časa. Soljenje sira 14—16 časova u salamuri koncentracije 22% soli na temperaturi 11—13°C. Zrenje sireva je vršeno u salamuri sa 10% koncentracije kuhinjske soli na temperaturi 10—12°C.

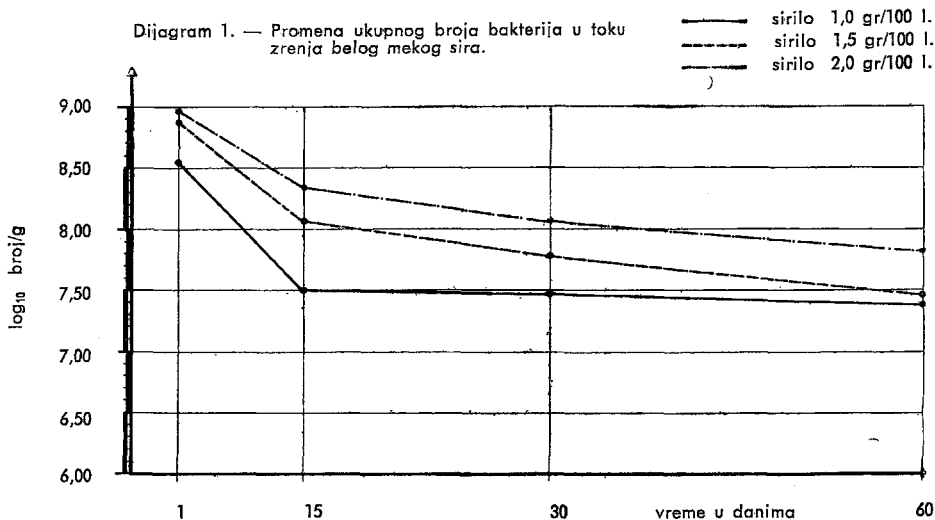
U toku izrade i zrenja sireva vršene su u određenim intervalima hemijske i bakteriološke analize na mleku, siru i surutki. Određivanje masti u mleku i surutki je vršeno po standardnoj metodi Gerbera, a u siru po metodi Van Gulika. Merenje pH vrednosti je vršeno s pomoću staklene elektrode, a sadržaj kuhinjske soli određivan s pomoću srebra nitrata. Sadržaj ukupnog, rastvorljivog i aminokiselinskog azota je određivan po metodi Kjeldahla. Promena mikroflore je praćena ispitivanjem ukupnog broja bakterija indirektnim postupkom po Koch-u, a kao hranljiva podloga je korišćen laktozni agar. (12). Zasejavanje uzoraka za ispitivanje vršeno je u duplikatu, a inkubacija izvođena na 30° C u vremenu od četiri dana.

Organoleptička ocena sireva je vršena od grupe degustatora Instituta za prehrambenu industriju u Novom Sadu.

REZULTATI ISPITIVANJA I TUMAČENJE

Rezultati ispitivanja uticaja raznih količina sirila na brzinu zrenja i kvalitet belog mekog sira prikazani su na diagramima 1, 2, 3 i 4.

Kao što se vidi, kretanje ukupnog broja bakterija pokazalo je povezanost s količinom upotrebljenog sirila kod izrade sireva. Najveći broj bakterija u toku celoga perioda izrade i zrenja zapažen je u varijanti gde je sir pravlien sa količinom sirila od 2,0 g na 100 l mleka, dok je u varijanti gde je sir pravlien s količinom sirila od 1,0 g na 100 l mleka, taj broj bio najmanji. Razlika u ukupnom broju bakterija između varijanti iznosila je od 3 do 7 puta. Varijanta s upotrebljenim sirilom od 1,5 g na 100 l mleka, koje je korišćeno kod izrade sira, činilo je sredinu u ovom pogledu. Očigledno da je sirilo pokazalo stimulatивно dejstvo na porast i razmnožavanje bakterija. Slična pojava je zapažena kod ispitivanja, koja su vršili s peptonom Mabbitt i Zielinska (13),



kao i Rašić sa sirilom (14) na čistim kulturama bakterija mlečne kiseline. Nprekidno održavanje visokog nivoa u ukupnom broju bakterija u varijantama gde je dodana veća količina sirila, može se objasniti takođe i povećanjem otpornosti bakterija mlečne kiseline prema nepovoljnim uslovima života, koji vladaju u toku zrenja belog mekog sira, a naročito prema povećanoj koncentraciji kuhinjske soli. Sopstvena ispitivanja ranije izvršena (14, 15), pokazuju da je sirilo u maloj količini indirektno uticalo na povećanje otpornosti bakterija mlečne kiseline (*Str. lactis*, *Str. diacetylactis*, *Str. cremoris*, *Lb. casei*, *Lb. plantarum* i dr.) prema kuhinjskoj soli i da se to odražavalo kako na njihov porast i razmnožavanje, tako i na biohemijsku aktivnost u pogledu stvaranja mlečne kiseline, isparljivih kiselina, diacetila, acetoina, peptida i aminokiselina. U uslovima postepenog prodiranja soli u sir, a to se dešava prilikom soljenja sira, ova pojava još više dolazi do izražaja. Ovome se može dodati i zapažena biološka pojava da veća koncentracija odnosno broj bakterija čistih kultura u stanju je da se više odupre i izdrži povećanje koncentracije kuhinjske soli, nego manji broj. To se može objasniti kako adaptacijom bakterija na nepovoljne uslove života, u ovom slučaju povećanje koncentracije kuhinjske soli, tako i prirodnom selekcijom, koja u uslovima većeg broja bakterija, dobija veće mogućnosti za svoje dejstvo, nego što je to slučaj kod malog broja bakterija (16). Upravo se ova pojava i dešava kod primene povećanih količina sirila u proizvodnji belog mekog sira.

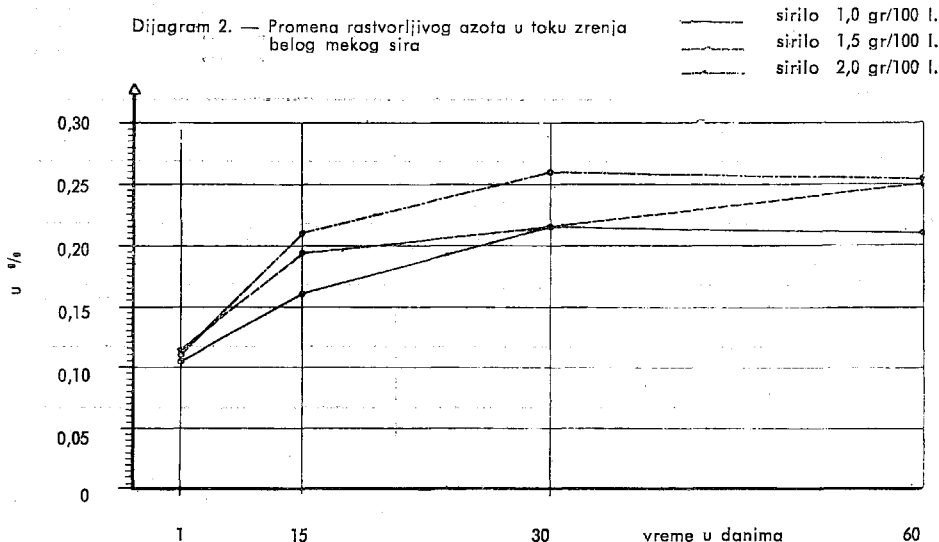
U svim varijantama oglada, promena ukupnog broja bakterija u toku izrade i zrenja sira, pokazalo je sličnu tendenciju. Najveći broj bakterija nastao je prvoga dana posle završene izrade sira, da bi u toku zrenja neprekidno dolazilo do smanjenja, koje je posle 60 dana iznosilo 10 do 30 puta u odnosu na početni broj bakterija u siru, čija je starost iznosila 1 dan.

Slična tendencija u kretanju bakterijske flore zapažena je u našim ispitivanjima, koja smo ranije vršili na belom mekom siru. (5).

Kretanje rastvorljivog i aminokiselnog azota, kao i stepena zrelosti sira, pokazalo je takođe zavisnost od količine sirila, koje su upotrebljene kod proizvodnje belog mekog sira.

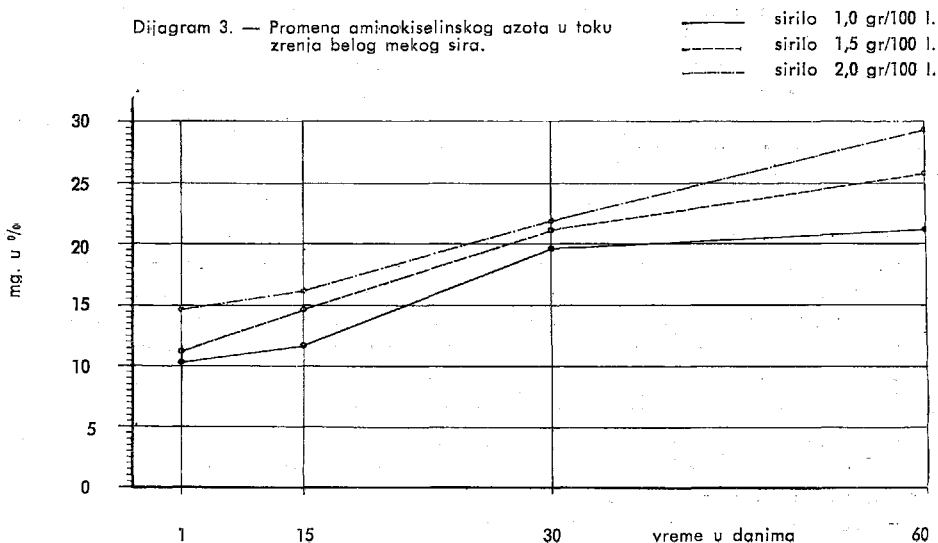
Rezultati ovih ispitivanja su prikazani na dijagramima 2, 3 i 4.

Dijagram 2. — Promena rastvorljivog azota u toku zrenja belog mekog sira

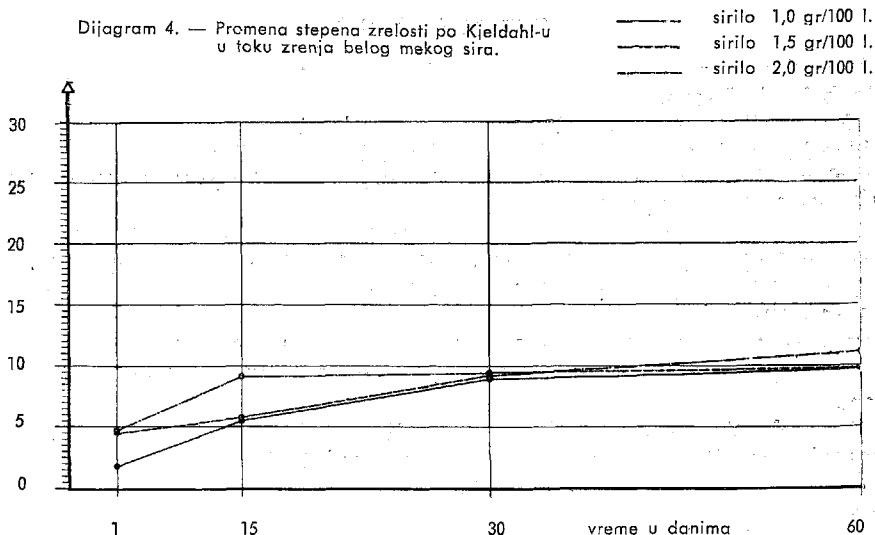


Kao što se može videti, povećane količine sirila, koje su upotrebljene kod izrade sira, deystvovala su u pravcu povećanja rastvorljivog i aminokiselinskog azota. Povećanje rastvorljivog azota može se pripisati najvećim delom uticaju sirila, koje je inače sposobno da vrši razgradnju proteina sve do peptona i peptida. Međutim, povećanje aminokiselinskog azota u varijanti gde je upotrebljena veća količina sirila, nastalo je kao rezultat indirektnog dejstva sirila na povećanje bakterijske flore, koja je onda povećanom masom fermentata bila u stanju da stvori i više aminokiselina. Prema tome, kombinovano dejstvo sirila i bakterijske flore čistih kultura, uticalo je na povećanje rastvorljivog i aminokiselinskog azota u belom mekom siru.

Dijagram 3. — Promena aminokiselinskog azota u toku zrenja belog mekog sira.



Dijagram 4. — Promena stepena zrelosti po Kjeldahl-u u toku zrenja belog mekog sira.



Stepen zrelosti belog mekog sira, pokazao je povećanje saglasno povećanju količine sirila. To je povećanje iznosilo oko 10% kod varijante u kojoj je količina sirila koja je upotrebljena, iznosila 1, 5 i 2,0 g na 100 l mleka kod izrade sira, u odnosu na kontrolnu varijantu.

Povećanje količine sirila može se vršiti samo u određenim granicama. Kod znatno većih količina sirila, dolazi do stvaranja većih količina peptona nego što je potrebno, pa se usled toga pojavljuje gorki ukus sira. Zbog toga je potrebno odrediti oglednim putem granice u okviru kojih se može vršiti povećanje količina sirila, u proizvodnji sireva, imajući u vidu poboljšanje kvaliteta sira, kao i ekonomičnost primene većih količina sirila u poboljšanju kvaliteta.

Organoleptička ocena pokazala je da su sirevi, gde je upotrebljena količina sirila bila veća, davali prijatniji ukus i miris, kao i mekšu konzistenciju u poređenju sa sirevima gde je količina sirila iznosila 1,0 g na 100 l mleka.

ZAKLJUČAK

Izvršena su ispitivanja uticaja količine sirila na brzinu zrenja i kvalitet belog mekog sira. Pri tome su praćene promene ukupnog broja bakterija, sadržaja ukupnog, rastvorljivog i aminokiselinskog azota, kao i stepena zrelosti u toku izrade i zrenja belog mekog sira. Rezultati ispitivanja pokazuju sledeće:

Povećanje količine sirila od 1,0 g na 100 l mleka, na 1,5 i 2,0 g na 100 l mleka kod izrade belog mekog sira, pokazalo je povoljan uticaj na porast i razmnožavanje bakterija u belom mekom siru.

Najveći broj bakterija u toku celoga perioda izrade i zrenja, zapažen je u varijanti gde je sir pravljen s količinom sirila od 2,0 g na 100 l mleka, dok je u varijanti gde je sir pravljen s količinom sirila od 1,0 g na 100 l mleka taj broj bio najmanji.

Sadržaj rastvorljivog i aminokiselinskog azota, kao i stepen zrelosti sira, bio je veći u varijantama u kojima je količina upotrebljenog sirila bila veća.

Organoleptička ocena sireva je bila u skladu s rezultatima hemijskih i bakterioloških analiza.

S U M M A R Y

Investigations were made on the influence of rennet on the quality of white brined cheese.

The results of investigations show the following:

The increasing quantity of rennet from 1,0 g to 1,5 and 2,0 g per 100 l of milk, showed a favourable effect on the growth and multiplication of lactic acid bacteria in white brined cheese.

Maximum number of the total bacterial population during the manufacture and ripening of white brined cheese has been observed with cheese samples which were made with increased quantity of rennet such as 2,0 g per 100 l of milk.

The content of soluble and amino nitrogen in the cheese was greater also with the series of cheese which were made with increased quantity of rennet.

Organoleptic tests have shown that all experimental cheese samples with increased quantity of rennet had an improved taste and aroma, as well as a body compared with cheese which were made with normal quantity of rennet.

L I T E R A T U R A

- (1) Pejić, O. i Živković, Ž. (1955) Zbor. rad. Polj. fak., 1, 1.
- (2) Šaličev, L. i Grigorov, H. (1955) Sb. naučno-izsl. inst., MZ., 191.
- (3) Czako, B. (1966) Težipar, 2, 28.
- (4) Emanuiloff, J. (1956) XIV Int. Milchwirt. Kongr., 2, 200.
- (5) Rašić, J. (1962) XVI Int. Dairy Congr., B, 4, 840.
- (6) Olsansky, C. und Porubiakova, J. (1959) XV Int. Milchwirt. Kongr., 2, 263.
- (7) Chomakov, Ch. (1966) Milchwiss., 21, 215.
- (8) Nikolov, N. (1966) Mol. promišl., 3, 40.
- (9) Stefanova-Kondratenko, M., Nikolov, N., Kalinkova, G. i Denkov, Z. (1966) Milchwiss., 21, 774.
- (10) Solberg, P., Mork, J. and Brandsaeter, E. (1953) XIII Int. Dairy Congr., 2, 686.
- (11) Stadhouders, J. (1959) XV Int. Dairy Congr., 2, 703.
- (12) Demeter, K. J. (1952) Bakteriologische Untersuchungsmethoden der Milchwirtschaft, Stuttgart.
- (13) Mabbitt, L. A. and Zielinska, M. (1956), J. Appl. Bact., 19, 95.
- (14) Rašić, J. (1962) XVI Int. Dairy Congr., B, 4, 881.
- (15) Rašić, J. (1965) Le Lait, 441-442, 27.
- (16) Rašić, J. (1967), Ručkopis.

O B A V I J E S T

Prodaje se pumpa s elektromotorom za mljekarsku industriju marke »Alfa-separator« Budapest, promjer cijevi 32 mm.

Radi informacije obratite se na ovo Udruženje!
