

Uticaj dodavanja obranog mleka u prahu na promene azotnih materija tokom zrenja belog sira*

(Influences of Addition of Powdered Skim Milk to Changes of Nitrogen Matters During the White Cheese Riping)

Mr. Dragica MIOČINOVIĆ Veterinarski i mlekerski institut, Beograd

Izvorni znanstveni rad — Original Scientific Paper

UDK: 637.356

Prispjelo: 15. 3. 1986.

Sažetak

U ovom radu prikazane su promene ukupnih i rastvorljivih azotnih materija tokom zrenja belog sira sa dodatkom obranog mleka u prahu u količini od 2 i 3%. Dobijeni rezultati poređeni su sa kontrolnim sirom (bez dodatka obranog mleka u prahu). Na osnovu koeficijenta zrelosti praćen je obim razlaganja belančevina kod istraživanih sireva.

Summary

Changes of total nitrogen matters and soluble nitrogen matters during the white cheese riping with addition of powdered skim milk at the rate of two and three percent, are shown in this work. Obtained results were compared with the control cheese (without addition of powdered skim milk). According to coefficient of riping were observed the volume of protein denaturation to cheeses we were examine.

Uvod

Beli sir je, prema rasprostranjenosti i učešću u ukupnoj proizvodnji, najzastupljenija vrsta sira kod nas. On spada u grupu mekih kiselo-slanih sireva koji se, u cilju produženja trajnosti, drže u slanom rastvoru-salamuri. Salamura doprinosi formiranju organoleptičkih osobina karakterističnih za ovu vrstu sira.

Ovi sirevi mogu naći siguran opstanak u uslovima industrijski organizovane proizvodnje. Pri prelasku s autohtone manufakturne proizvodnje na industrijske uslove bitno je očuvanje originalnih organoleptičkih osobina i postizanje odgovarajućeg kvaliteta. Osim toga, stalno su prisutni zahtevi za širenjem asortimana na bazi ovih sireva. To je moguće postići izradom belog mekog sira sa dodatkom obranog mleka u prahu i pavlake.

U toku izrade i zrenja sireva dešavaju se promene pojedinih sastojaka koje su bitne za dobijanje proizvoda dobrog kvaliteta. Osim razlaganja mlečnog šećera i masti u procesu zrenja sireva, promene se u velikoj meri dešavaju na bjelančevinama.

Referat održan na XXIV Seminaru za mljekarsku industriju, Opatija, 1986.

Pregled literature

Pod zrenjem u užem smislu podrazumeva se proces promena na belančevinama sireva.

Živković (1964) je detaljno izučavao razlaganje belančevina kod belog sira od pasterizovanog i nepasterizovanog mleka. Ustanovio je da pasterizacija mleka utiče na stvaranje više proizvoda razlaganja belančevina i na bolju organoleptičku ocnu sireva. Osim toga, on zaključuje da je razlaganje belančevina, odnosno nastajanje ukupnih u vodi rastvorljivih azotnih materija, izraženije na višim temperaturama zrenja.

Prema Gilles-u (1981), obrano mleko u prahu u proizvodnji sira prvi su koristili Hansen i Theophilus (1930), upotreba 100% rekonstituisanog mleka nije bila uobičajena sve do 1950-ih godina. Mogućnošću upotrebe mleka u prahu bavili su se mnogi autori, a osnovna ideja je kod većine bila da se obogati početna sirovina.

Ramauskus (1978) navodi da novije tehnologije preporučuju proizvodnju sireva zatvorene teksture i manjeg sadržaja masti. Hranjiva vrednost ovih sireva veća je nego masnih, zbog povećanog sadržaja belančevina, odnosno esencijalnih aminokiselina. Osnovnu ulogu u zrenju ovde imaju proteolitički fermenti.

Renner et. all. (1981) su pratili promene zrenja belog sira pri temperaturi lagerovanja od 10—12° C.

Abrahamsen (1979) je u proizvodnji sira dodavao koncentrat belančevina surutke i uspeo da dobije dobar kvalitet sira. Konstatovao je da ti sirevi imaju manju količinu rastvorljivih azotnih materija.

Salam et. all. (1981) su, pri dodavanju mlaćenice u prahu, u proizvodnji sira ustanovili manji odnos rastvorljivog prema ukupnom azotu.

Dosadašnja saznanja u ovoj oblasti navela su nas da tražimo mogućnost dodavanja mleka u prahu u proizvodnji belog sira, radi utvrđivanja promena na belančevinama tokom zrenja.

Materijal i metode rada

U okviru postavljene problematike eksperimentalno smo proizvodili beli sir uz dodavanje obranog mleka u prahu i pavlake. Sir je pravljen od kravljeg punomasnog mleka u eksperimentalnoj mlekari Instituta za mljekarstvo u Beogradu.

Postavili smo 3 ogleđa, i to:

I kontrolni — od pasterizovanog mleka bez dodatka obranog mleka u prahu, II ogledni — od pasterizovanog mleka sa dodatkom 2% obranog mleka u prahu, III ogledni — od pasterizovanog mleka sa dodatkom 3% obranog mleka u prahu.

U želji da se postigne što približniji odnos mast : kazein u svim ogledima, odvojeno je mleko za kontrolni sir, a dobijena količina pavlake dodana je mleku za ogledne sireve.

Mleko u prahu je prethodno rastvoreno u manjoj količini mleka i dodavano pre početka pasterizacije, koja je obavljena na temperaturi od 65 °C u

toku 30 minuta. Pavlaka je, uz mešanje radi potpunog rastvaranja dodavana u mleko temperature pasterizacije. Mleko je zatim ohlađeno na 37—38 °C i na toj temperaturi je dodato 0,7 do 0,8 ‰ čistih kultura. Pre podsiravanja dodat je CaCl₂ u količini od 0,02‰. Podsiravanje je vršeno na temperaturi 32 °C. Dobijeni gruš je obrađen, presovan i sečen na kriške koje su posoljene suvom solju i ostavljene preko noći da se ocede. Sutradan je merena težina sira radi utvrđivanja randmana. Kriške su stavljene u limene kante i prelivene prokuvanom i profiltriranom salamurou sa 8 ‰ NaCl. Zrenje i lagerovanje sira vršeno je pri temperaturi od 12 do 13 °C u toku 30 dana. Analize sira rađene su prvog dana posle izrade, a zatim svakog desetog dana u toku jednomesečnog čuvanja.

U ovom radu bit će dat pregled promena ukupnih i rastvorljivih azotnih materija tokom zrenja belog sira. Ukupne azotne materije određivane su metodom po Kjeldahl-u a rastvorljive azotne materije izdvojene su po Van Slyke-u, a određivane po Kjeldahl-u. Učešće azotnih materija u količini dobijenog sira izračunato je množenjem količine ukupnih azotnih materija u siru prvog dana zrenja sa dobijenom količinom sira.

Rezultati istraživanja i diskusija

Razlaganjem belančevina nastaju različiti proizvodi koji se najčešće izražavaju količinom azotnih materija. U cilju lakšeg praćenja nastalih promena u toku zrenja, potrebno je najpre uočiti promene ukupnog azota. Polazeći od specifičnosti zrenja belog sira, kretanje ukupnog azota dobija određen značaj. Kod svih ostalih sireva ne menja se sadržaj već samo oblik ukupnog azota, a kod belog sira koji zri u salamuri manji deo azotnih materija prelazi u salamuru, odnosno u rastvorljive azotne materije, dok veći deo ostaje u siru. Dinamika ukupnih azotnih materija u toku zrenja belog sira prikazana je u tablici 1.

Tablica 1. Sadržaj ukupnih azotnih materija u toku zrenja belog mekog sira u ‰
Table 1. Volume of Total Nitrogen Matters During the White Cheese Riping in ‰

		Grupa sira — Group of Cheeses					
		I		II		III	
		U siru At Cheese	U SM In DS	U siru At Cheese	U SM In DS	U siru At Cheese	U SM In DS
Dani zrenja	1 10	2,737 2,744	7,230 6,770	2,521 2,602	6,620 6,410	2,480 2,666	6,330 6,310
Days of ripping	20 30	2,702 2,772	6,470 6,470	2,637 2,732	6,300 6,230	2,650 2,758	6,240 6,200
Randman sira u ‰ Yield ‰			13,56		15,73		17,70
Učešće azotnih materija u količini dobijenog sira u ‰ Participation of Nitrogen Matters at the Rate of Obtained Cheese in ‰			37,11		39,65		43,89

Na osnovu podataka iz prethodne tablice zapaža se da je količina ukupnih azotnih materija belog sira prvog dana zrenja bila različita kod sve tri varijante. Kod kontrolnog sira iznosila je 2,737 %, kod oglednog sira II — 2,521 % i kod oglednog sira III — 2,480 %. Na kraju istraživanog perioda, tridesetog dana zrenja, količina ukupnih azotnih materija kod sva tri sira bila je znatno viša u odnosu na početni sadržaj. Budući da je u toku zrenja došlo do povećanja suve materije, u istoj tablici dali smo prikaz učešća ukupnih azotnih materija u suvoj materiji sireva. Podaci za sadržaj ukupnog azota u suvoj materiji sira ukazuju na to da je on najveći prvog dana zrenja kod sve tri grupe sireva, a zatim stalno opada do tridesetog dana zrenja. Najviše se smanjio kod sira kontrolne grupe, a znatno manje kod sireva oglednih grupa. Smanjenje učešća ukupnih azotnih materija u suvoj materiji sira ukazuje na to da je ukupni azot delimično prešao iz sira u salamuru.

Da bismo imali potpuniji uvid u količinu ukupnih azotnih materija u siru, preračunali smo ih u odnosu na količinu dobijenog sira (tablica 1). Iz tablice se vidi da je dodavanje mleka u prahu uticalo na povećanje ukupnog azota kod svih sireva. Tako je sadržaj ukupnih azotnih materija kod sira sa 2% dodatog obranog mleka u prahu povećan za 6,84% u odnosu na kontrolni sir, dok je kod sira sa 3% obranog mleka u prahu povećanje iznosilo 18,27 %.

Tok razlaganja belančevina za vreme zrenja belog mekog sira pratili smo kroz količinu rastvorljivih azotnih materija. To je prikazano u tablici 2.

Tablica 2. Promene u vodi rastvorljivih azotnih materija i koeficijent zrelosti sireva
Table 2. Changes of Nitrogen Matters Soluble in Water and the Coefficient of Cheese Riping

Red br. Ordinal number	Grupa sira Group of Cheeses	Rastv. N Decomposition of N%	Dani zrenja Days of Riping				Koef. zrel. Coefficient of Riping
			1	10	20	30	
1.	I	U siru					9,81
		At Cheese	0,153	0,190	0,237	0,272	
		U SM — In DS	0,40	0,47	0,57	0,63	
2.	II	U siru					9,22
		At Cheese	0,128	0,210	0,186	0,252	
		U SM — In DS	0,34	0,52	0,44	0,57	
3.	III	U siru					8,91
		At Cheese	0,137	0,193	0,199	0,246	
		U SM — In DS	0,35	0,46	0,47	0,55	

Postojanje u vodi rastvorljivih azotnih materija već prvog dana zrenja ukazuje na to da promene belančevina počinju još u toku izrade sira. Kao što se vidi iz tablice, sadržaj rastvorljivih azotnih materija u siru i suvoj materiji sira veći je kod kontrolnog nego kod oglednih sireva tokom celog istraživanog perioda.

Obim razlaganja belančevina nije moguće odrediti samo na osnovu količine u vodi rastvorljivih azotnih materija. Zato je uveden pojam koeficijenta zrelosti koji predstavlja učešće rastvorljivih azotnih materija u ukupnim azotnim materijama sira, a prikazan je takođe u tablici 2.

Na osnovu tih pokazatelja zapaža se manji koeficijent zrelosti kod oglednih sireva, što ukazuje na sporiju razgradnju ovih sireva u odnosu na kontrolni sir. Uočava se da dodavanje mleka u prahu u količini od 2 % smanjuje koeficijent zrelosti za 0,59, a da ga dodavanje 3 % obranog mleka u prahu smanjuje za 0,90; procenat smanjenja iznosi 6,02 i 9,18%. Na bržu razgradnju belančevina oglednih sireva može se uticati promenom uslova skladištenja. Višim temperaturama čuvanja može se ubrzati zrenje i skratiti vreme lagerovanja sireva.

Zaključak

Iz svega napred iznetog može se zaključiti sledeće:

- Ukupne azotne materije u suvoj materiji u toku zrenja belog sira dostižu najviši nivo na početku, a u daljnjem toku zrenja opadaju kod sve tri vrste sira.
- Ovo smanjenje javlja se usled prelaska rastvorljivih azotnih materija iz sira u salamuru i zbog povećanja koncentracije soli u siru.
- Obrano mleko u prahu uticalo je na povećanje ukupnih azotnih materija kod oglednih sireva.
- U toku zrenja uočava se tendencija porasta rastvorljivih azotnih materija kod svih istraživanih sireva.
- Količine rastvorljivih azotnih materija i koeficijent zrelosti veći su kod kontrolnog nego kod oglednih sireva, što ukazuje na sporiju razgradnju belančevina oglednih sireva.
- Odgovarajuću zrelost ti sirevi ipak postižu relativno brzo, zahvaljujući anaerobnim uslovima zrenja.

Literatura

- ABRAHAMSEN, R. K. (1979): *Milchwissenschaft*, 34 (2), 65—68.
- DOZET, N., STANIŠIĆ M.: Izučavanje upotrebe rekonstituisanog mleka u proizvodnji sira. XXI Seminar za mljekarsku industriju, Zagreb 1983.
- GILLES, J. and LAWRENCE, R. C. (1981): New Zeland. *Journal of Dairy Science and Technology* 16, 1—12.
- MIOČINOVIĆ, D., OSTOJIĆ, M., OTENHAJMER, I., CILJEVIĆ, F. (1982): *Mljekarstvo* 32, 178—182.
- MIOČINOVIĆ, D.: »Uticaj povećanja suve materije mleka dodatkom obranog mleka u prahu na kvalitet i randman belog sira«. Magistarski rad, Poljoprivredni fakultet, Zemun-Beograd, 1984.
- PEJIĆ, O., ĐORĐEVIĆ, J.: Mlekarski praktikum. Naučna knjiga, Beograd, 1962.

RAMANAUSKAS, R.: XX CIL, 788., Pariz, 1978.

RENNER, E. and OMEROGLU, S. (1981): *Milchwissenschaft*, **36**, 334—338.

EL SALAM, M. H. ABD., EL SHIBINY, S., MONEIB, A. A., EL HEIBA, ABD. and AL-KHAMY, A. (1981): *Journal of Dairy Research* **48**, 327—331.

ŽIVKOVIĆ, Ž.: Dinamika azotnih materija u toku zrenja belog mekog sira. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet, Zemun, 1964.

Predavanje dr. M. Kalaba (Food Research Centre, Ottawa)

Na Tehnološkom fakultetu u Novom Sadu poznati naučnik svetskog glasa, specijalista za mikrostrukturu mlečnih proizvoda, dr Miloslav Kalab, 4. 9. 1986. godine, održao je dva predavanja sa temama:

1. Primena elektronske mikroskopije u istraživanju hrane
2. Mikrostruktura mlečnih proizvoda

u organizaciji Instituta za tehnologiju mesa, mleka, ulja i masti i voća i povrća Tehnološkog fakulteta i Poslovne zajednice industrije mleka SAP Vojvodine. Sveobuhvatno izlaganje dr-a Kalaba i mnogi dijapozitivi omogućili su približavanje ove relativno nove instrumentalne metode brojnim stručnjacima u oblasti prehrambene industrije u nas, koji su sa zanimanjem pratili predavanje. Posle predavanja razvila se interesantna diskusija.

M. C.
