

1. Stabilizator CMC je u odnosu na stabilizator S-5190 dao uglavnom bolje rezultate u kvaliteti slatkog tučenog vrhnja.
2. Stabilizator S-5190 bolje je utjecao jedino na povećanje volumena.
3. Rezultati ispitivanja pokazuju da bi obzirom na veću čvrstoću tučenog vrhnja najpovoljnija količina šećera bila 15%, iako bi za okus zadovoljavala i manja količina šećera.
4. Ovaj rad dokazuje neophodnost upotrebe stabilizatora za postizanje kvalitetnog tučenog vrhnja te se preporuča ispitivanje i drugih stabilizatora u raznim koncentracijama.

Literatura:

1. KING N.: The milk fat globule membrane, CAB Farnham Bucks England
2. BLANCHY: Handbuch der Butterei. Fachbuchverlag, Leipzig 1956.
3. SMELLIE T. J.: Test for the whipping properties of cream. XVII. Int. Dairy Congr. E4F 357-62, (1966) Unigate Central Lab. London
4. LEGGETT I.: Some factors which affect the properties of whipping cream. XVII. Int. Dairy Congr. E/F 347-55 (1966), Univ. Reading England
5. VUJIČIĆ I., BAČIĆ B.: Kvalitet mlječnih proizvoda s aspekta upotrebe aditiva. **Mljekarstvo**, 19 (4) 1969.
6. ... Süßwarenindustrie Solingen (1969) prema: Eiskremstabilisatoren, Aktieselskabet Grindstedvaerket H/S, Brahand, Dänemark

ISPITIVANJE KVALITETA REKONSTITUISANOG MLJEČNOG PRAHA*

Mr Mirjana MATIĆ, »Bosnalijek—Saniteks«, Sarajevo

Cilj rada je bio ispitivanje kvalitativnih osobina mlijeka u prahu u našim uslovima proizvodnje, ali u njegovom rekonstituisanom obliku, s obzirom na njegovu veoma visoku upotrebnu, odnosno hranidbenu vrijednost.

Ispitivanjem kvaliteta mlijeka u prahu i njegovim osobinama bavio se niz autora, o čemu svjedoče radovi objavljeni u našoj i stranoj literaturi. Do danas su najznačajniji prilog proučavanju fizičko-hemijskih i bakterioloških svojstava mlječnog praha kod nas dali M. Crnobori i saradnici (2), čije sam radove najviše i koristila. Pored ovoga korišteni su radovi C. W. Hall i T. I. Hadrick-a (7), koji su radili na rekonstituisanom mlječnom prahu, ispitujući rastvorljivost, disperznost, topljivost i mogućnost vlaženja, te radovi E. Ling-a (11) koji se bavio problemom rastvorljivosti praha. Mnogi autori su se bavili analizama hemijskih i fizičkih svojstava svježeg mlijeka, čije podatke sam koristila radi poređenja. Navesti ću neke: B. Bačić i N. Vujičić (1), O. Pejić i sar. (14), S. Miletić (12), J. Vasić (17), N. Dozet i sar. (3, 4), J. Ježić i N. Zdanovski (9), D. Nikolić i L. Bilić (13), J. Jacquet i E. Thevenot (10).

* Referat sa XV Seminara za mljekarsku industriju, održanog 25. i 26. I 1977. na Tehnološkom fakultetu u Zagrebu

Materijal i metod rada

Ispitivanja kvaliteta rekonstituisanog mlijeka u prahu (u daljnjem tekstu R-mlijeka) vršena su 1974/75. godine na Poljoprivrednom fakultetu u Sarajevu. Ispitivanja su vršena na mlječnom prahu, a obuhvatila su 20 uzoraka, koji su proizvedeni u našim tvornicama mlječnog praha. Ispitana je rastvorljivost, suha materija, mast, viskozitet i površinski napon R-mlijeka i mast praha.

Prije ispitivanja uzoraka, mlijeko u prahu je rekonstituisano, pasterizovano i ohlađeno na 20°C.

Suha materija je dobijena obračunom po Fleischmann-u, a procenat masti Gerberovom acidobutirometrijskom metodom. Za mjerenje viskoziteta korišten je viskozimetar po Engler-u, a za određivanje površinskog napona stalagmometar po Traube-u.

Dobiveni rezultati su obrađeni statističkim metodama.

Rezultati ispitivanja i diskusija

Ispitivanja u oblasti upotrebne vrijednosti R-mlijeka bila su usmjerena prvomstveno na rastvorljivost, kao jednu od najvažnijih osobina ovog proizvoda. Rezultati ispitivanja procenta rastvorljivosti prikazani su u tabeli 1.

Rastvorljivost R-mlijeka

Tabela 1

						n = 20	
X	\bar{X}	S	\bar{S}	KV ‰	\bar{KV}	min.	max.
92,82	0,3308	1,4793	0,2339	1,5938	0,2520	89,9	98,0

Iz priložene tabele se vidi da je rastvorljivost imala prosječnu vrijednost $92,82 \pm 0,3308$, sa dosta variranja koja su se kretala od min. 89,9 do max. 98,0. Standardna devijacija je imala vrijednost $1,4793 \pm 0,2339$, a koeficijent variranja $1,5938 \pm 0,2520$.

Prema »Pravilniku o kvalitetu mlijeka i mljećnih proizvoda« (15), predviđa se da rastvorljivost mlječnog praha, poslije rekonstitucije, ne bude manja od 98 procenata kod praha proizvedenog raspršivanjem, odnosno ne manja od 90 procenata kod praha proizvedenog na valjcima.

Prema ovom se vidi da rastvorljivost punomasnog R-mlijeka u prosjeku ne odgovara propisima »Pravilnika o kvalitetu mlijeka i mljećnih proizvoda«.

Pokazatelji hemijskog sastava koji su ispitani su: suha materija, mlječna mast i mlječna mast praha. Pošto se radilo na R-mlijeku, to znači da je ono trebalo imati iste ili slične osobine kao svježe mlijeko. U tabeli 2 prikazani su rezultati ispitivanja hemijskog sastava R-mlijeka i praha.

Hemijski sastav R-mlijeka i praha

Tabela 2

n = 20

Pokazatelj	X	σ X	S	σ S	KV %	σ KV	min.	max.
Suha mat. (%)	11,51	0,0742	0,3320	0,0525	2,8832	0,4558	10,90	12,34
Mlj. mast (%)	2,90	0,0482	0,2155	0,0340	7,4209	1,1733	2,3	3,3
Mlj. mast praha (%)	23,4	0,3856	1,7246	0,2726	7,4210	1,1733	18,4	26,4

Iz priložene tabele se vidi da se procenat suhe materije kretao od 10,90 do 12,34 sa prosječnom vrijednosti $11,51 \pm 0,0742$. Vrijednost standardne devijacije je bila $0,3320 \pm 0,525$, a koeficijent variranja je iznosio $2,8832 \pm 0,4558$.

Prema ispitivanjima drugih autora procenat suhe materije kod zbirnog svježeg mlijeka se kretao u različitim granicama. Tako su O. Pejić i saradnici (14) dobili u prosjeku vrijednost za suhu materiju 12,90 kod mlijeka domaćeg simentalca u toku tri potpune laktacije. B. Bačić i I. Vujičić (1) su ispitujući suhu materiju domaćeg crveno-šarog govečeta dobili vrijednosti koje su se kretale od 10,57 do 13,29 sa prosjekom 12,15. N. Dozet i sar. (4) su ispitivanjem na sivim tirolskim govedima dobili vrijednosti koje su se kretale od 12,05 do 13,91. Suha materija za brdsko-planinsko područje, zbirnog mlijeka, iznosila je u prosjeku 12,60 prema ispitivanjima N. Dozet i sar. (6).

Prema ispitivanjima D. Nikolić i L. Bilić (13), mlijeko sarajevskog područja na rampi mljekare je u prosjeku imalo suhu materiju 10,96 1973. godine i 12,27 1974. godine. S. Sumenić (16) je dobila vrijednosti za suhu materiju u prosjeku $12,566 \pm 0,038$, dok su N. Dozet i sar. (6) dobili vrijednosti za suhu materiju na rampi mljekare 11,40 za brdsko-planinsko područje.

S. Miletić (12) je ispitivanjem variranja količine suhe materije u pasterezovanom mlijeku dobila vrijednosti koje su se kretale od 11,10 do 11,70.

Upoređujući rezultate ispitivanja R-mlijeka može se konstatovati da se procenat suhe materije kretao u nižim granicama nego što su dobili drugi autori koji su ispitivali mlijeko na mjestu proizvodnje ili tržno mlijeko, te se može zaključiti da je R-mlijeko u prosjeku ispod standarda u odnosu na suhu materiju.

Procenat mlječne masti R-mlijeka kretao se od 2,3 do 3,3 sa srednjom vrijednosti $2,90 \pm 0,0482$, standardnom devijacijom $0,2155 \pm 0,0340$ i koeficijentom variranja $7,4209 \pm 1,1733$.

Prema ispitivanjima N. Dozet i sar. (6), procenat masti zbirnog mlijeka brdsko-planinskog područja je u prosjeku iznosio 4,00 odnosno 4,60 J. Ježić i N. Zdanovski (9) dali su podatke koji su se kretali od 3,6 do 4,5 procenata.

Ispitivanja N. Dozet i sar (4) na sivim tirolskim govedima su pokazala kretanje masti od 3,75 do 3,96, a J. Vasić (17) rezultate koji su se kretali od 3,47 do 4,51.

Procenat masti na rampi mljekare kretao se u sarajevskom regionu prema ispitivanjima D. Nikolić i L. Bilić (13) od 3,41 do 3,91 sa prosjekom 3,6. S. Sumenić (16) dobila je prosječnu vrijednost $3,68 \pm 0,0180$. Ispitujući brdsko-planinsko područje N. Dozet i sar. (6) su dobili vrijednosti u prosjeku 3,65 odnosno 4,20.

Masnoća tržnog mlijeka na sarajevskoj pijaci je prema ispitivanjima J. Ježića i N. Zdanovskog (9) iznosila u prosjeku 2,44 a S. Sumenić (16) je dobila prosječnu vrijednost $3,21 \pm 0,06$. Prema »Pravilniku o kvalitetu mlijeka i mlječnih proizvoda« sadržaj masti u mlijeku u prometu treba da iznosi 3,2 procenta. Prema ovome može se vidjeti da je mast R-mlijeka u prosjeku niža nego što su dobili drugi autori u svojim ispitivanjima svježeg mlijeka i da ono ne odgovara propisima »Pravilnika«.

Mast u mlječnom prahu se kretala od 18,4 do 26,4 sa prosječnom vrijednosti $23,24 \pm 0,3856$, a standardnom devijacijom $1,7426 \pm 0,2726$ i koeficijentom variranja $7,4210 \pm 1,733$.

Pošto prema »Pravilniku o kvalitetu mlijeka i mlječnih proizvoda« (15) punomasno mlijeko u prahu treba da sadrži najmanje 25 procenata mlječne masti, znači da ispitani uzorci u prosjeku ne ispunjavaju odredbe »Pravilnika«.

Od fizičkih svojstava ispitani su viskozitet i površinski napon. Rezultati ispitivanja ova dva svojstva dati su u tabeli 3.

Tabela 3 Fizička svojstva R-mlijeka n = 20

Pokazatelji	X	*X	S	*S	KV %	*KV	min.	max.
Viskozitet (cP)	1,26	0,0193	0,086	0,0043	6,8304	1,0799	1,13	1,44
Površinski napon din/cm	54,61	0,2927	1,3089	0,2454	2,3968	0,3789	52,04	57,25

Iz tabele 3 se vidi da se viskozitet R-mlijeka kretao od 1,13 do 1,44 sa prosječnom vrijednosti $1,26 \pm 0,0193$. Vrijednost standardne devijacije je $0,0863 \pm 0,043$, a koeficijent variranja $6,8304 \pm 1,0799$.

Vrijednosti koje su dobili autori koji su ispitivali svježe mlijeko, kretale su se u granicama od 1,6 do 2,5 kod J. Jacquet-a i R. Thevenot-a (10). J. Vasić (17) je dobila vrijednosti u granicama od 1,926 do 2,249 sa prosjekom 2,039. N. Dozet i sar. (3) su imali vrijednosti za viskozitet koje su se kretale od 1,32 do 1,33, dok su O. Pejić i sar. (14) dobili prosječnu vrijednost 1,893.

Upoređujući rezultate ispitivanja sa vrijednostima koje su dobili navedeni autori radeći na svježem mlijeku, vidi se da su se vrijednosti punomasnog R-mlijeka kretale u nižim granicama u odnosu na podatke citiranih autora.

Rezultati ispitivanja površinskog napona R-mlijeka su pokazali da je u prosjeku iznosio $54,613 \pm 0,2927$ sa variranjima od 52,04 do 57,25, što se vidi iz tabele 3. Standardna devijacija je iznosila $1,3089 \pm 0,2454$, a koeficijent variranja $2,3968 \pm 0,379$.

J. Vasić (17) je dobila prosječnu vrijednost za površinski napon 54,50, a J. Jacquet i R. Thevenot (10) vrijednosti koje su se kretale od 50,0 do 56,5. Izučavanjem sezonskih promjena fizičkih konstanti mlijeka N. Dozet i sar. (3) su dobili prosječne vrijednosti za površinski napon za tri područja, koje su iznosile: 53,11, 52,68, 52,84.

Ispitujući površinski napon svježeg i grijanog mlijeka na 50°C, N. Dozet i sar. (5) su dobili prosječne vrijednosti 56,7725, odnosno 55,605 za grijano mlijeko.

Upoređujući ove podatke sa rezultatima ispitivanja R-mlijeka, može se konstatovati da se površinski napon kretao u granicama vrijednosti ovih autora.

Zaključak

U toku rada ispitano je 20 uzoraka mlijeka u prahu. Ispitivanja vršena na rekonstituisanom mlječnom prahu su omogućila donošenje zaključka o kvalitetu ovog proizvoda sa stanovišta upotrebne vrijednosti, hemijskog sastava i fizičkih svojstava.

Procenat rastvorljivosti svih uzoraka mlječenog praha je ispod standarda što znači da ne odgovara propisima »Pravilnika«. Na osnovu rezultata ispitivanja autora koji su radili na svježem mlijeku, može se konstatovati da se procenat suhe materije i masti u R-mlijeku kod nas kretao u nešto nižim vrijednostima od njihovih, a i od vrijednosti koje predviđa »Pravilnik« kao minimalne.

Mlječna mast u mlječnom prahu u prosjeku je takođe pokazala nižu vrijednost nego što je to predviđeno »Pravilnikom«.

Ispitivanja fizičkih svojstava su pokazala da se viskozitet kretao u nešto nižim granicama od vrijednosti koje su dobili drugi autori, dok se površinski napon kretao u granicama vrijednosti drugih autora koji su radili na svježem mlijeku.

Literatura:

1. BAČIĆ B., VUJIČIĆ S.: Odnos sadržaja belančevina prema suhoj materiji bez masti u mleku kod domaćeg crveno-šarenog govečeta **Savremena poljoprivređa** 1963. 3 (2) 3.
2. CRNOBORI M., GLUVAKOVIĆ J., PESIĆ N.: Hemijsko-fizička i bakteriološka svojstva mlijeka u prahu kao pokazatelji njegove kvalitete, **Mljekarstvo** 19, (5) 1969.
3. DOZET N., STANIŠIĆ M., SUMENIĆ S.: Izučavanje sezonskih promjena fizičkih konstanti mlijeka, **Hrana i ishrana** 1975. XVI 7—8
4. DOZET N., STANIŠIĆ M., MIHAL L., ČOPIĆ Č.: Ispitivanje nekih komponenata mlijeka i svojstva sive tirolske rase goveda, **Veterinaria** 1, 1971.
5. DOZET N., STANIŠIĆ M., JOVANOVIĆ S., DŽALTO Z.: Proučavanje fizičko-hemijskih osobina mlijeka i prilog poznavanju površinskog napona mlijeka, **Radovi Poljoprivrednog fakulteta XIV** No 15. Sarajevo