

# UTJECAJ NEKIH FAKTORA NA KVALITET SLATKOG TUČENOG VRHNJA\*

Prof. dr Davor BAKOVIĆ, Ljubica TRATNIK, dipl. ing., Tehnološki fakultet, Zagreb

Porastom potrošnje slatkog tučenog vrhnja postavlja se zahtjev za poboljšanje kvalitete ovog proizvoda.

Ideju za ovaj rad dala je slaba postojanost slatkog tučenog vrhnja na sobnoj temperaturi na slasticama.

Zato se pristupilo ispitivanju utjecaja pojedinih stabilizatora i šećera na poboljšanje ove karakteristike.

Procesom tučenja slatkog vrhnja oblikuje se emulzija zraka u mlječnoj plazmi, koja sadrži kapljice masti u obliku malih nakupina (1).

Mast u čvrstom stanju daje tvrdoću tučenom vrhnju, a tekuća mast jednim dijelom služi za povezivanje mjehurića zraka nastalih tučenjem, dok drugi dio stvara oko tih mjehurića ovojnici (lamelu) od nekoliko molekularnih slojeva koji igraju veliku ulogu u procesu pjenjenja (2).

Za stvaranje pjene važne su i bjelančevine. Kazein posjeduje vrlo dobra svojstva stvaranja pjene kod tučenja.

Na sposobnost tučenja slatkog vrhnja utječu mnogi faktori kao: temperatura obiranja vrhnja, pasterizacija, hlađenje, zrenje, mehaničko tretiranje i dr. (T. J. Smellie, J. Leggett, 1966.).

Tučenje treba završiti nešto nakon maksimalnog povećanja volumena jer se tako postiže veća čvrstoća tučenog vrhnja i manje odvajanje seruma, te mu je tako stabilnost veća (3 i 4).

Za postizanje veće stabilnosti pjene (zrak — mlječna plazma) možemo uvesti neku treću komponentu, koja nije posebna faza ali koja djeluje stabilizirajuće na cijeli sistem. To su stabilizatori s kojima se postiže stabilizacija fizikalno-kemijskih reakcija u vrhnju (5).

Zato smo ispitivali njihov utjecaj kao i utjecaj šećera na stabilnost slatkog tučenog vrhnja.

## Opis materijala i metode rada

Eksperimentalni rad je vršen s **vrhnjem** iz Zagrebačke mljekare, tipizirano na 32% mlječne masti, pasterizirano na 90°C kroz 15 sekundi i provedeno kontrolom pasterizacije — probom na fosfatazu.

Pokusi su izvršeni **stabilizatorima** S-5190 i Na-karboksimetilcelulozom (CMC) u količini od 0,3 i 0,5%. Sastav S-5190 radi zaštite patenta nije poznat, ali se smatra da sadrži mono- i digliceride, te alginat.

Svakom uzorku dodaje se **šećerni prah** i to 10, 12 i 15%.

Uzorak vrhnja zagrijavan je na 30°C. Tada je postepeno dodavan šećer i stabilizator uz miješanje. Smjesa se zagrijava na 70°C dok ne postane homogena. Hladi se vodom, a zatim u hladnjaku na +4°C, gdje zrije 20 do 24 sata.

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

Nakon zrenja odredio se **viskozitet** slatkog vrhnja Höpplerovim viskozimetrom kod 20°C.

**Povećanje volumena (%)** određuje se mjerenjem volumena slatkog vrhnja 100 ml prije i poslije tučenja, a izračunava se prema formuli:

$$P = \frac{G_v - G_t}{G_t} \cdot 100$$

P = povećanje volumena u %

G<sub>v</sub> = težina određenog volumena vrhnja

G<sub>t</sub> = težina istog volumena tučenog vrhnja

Tučenje slatkog vrhnja vršilo se na temperaturi od ± 4 do + 5°C, mikserom marke »Krups«.

Tučeno vrhnje stavljeno je na duboko zamrzavanje na -20°C kroz 24 sata. Kada je zamrzavanje završeno, vrhnje je držano u hladnjaku na ± 4°C 24 sata. Nakon toga izvršena su dalja ispitivanja.

**Čvrstoća** tučenog slatkog vrhnja vršila se mjerenjem vremena uranjanja (sek) 30 mm visine tučka u čašu volumena 150 ml, napunjenoj slatkim tučnim vrhnjem. Tučak je nerđajućeg čelika težine 90 grama.

**Odvajanje seruma** (ml/h) određeno je tako da se tučeno vrhnje stavi u lijevak (promjera 7,5 cm čiji otvor ima promjer 0,4 cm) iznad menzure i zabilježi vrijeme za koje se odvoji prva kap seruma, te količina seruma u ml nakon 1 i 2 sata stajanja na sobnoj temperaturi.

**Organoleptičko ocjenjivanje** je vršeno sistemom od 20 bodova od kojih je maksimalni broj bodova za okus 7, miris 3, izgled 2, čvrstoću 4, povećanje volumena 1, te odvajanje seruma 3 boda. Prema broju bodova tučeno vrhnje svrstano je u 4 klase.

### Rezultati ispitivanja i diskusija

Na temelju izvršenih pokusa dobivene rezultate iznosimo u tabelama 1a i 1b, te prikazujemo dijagramima 1, 2, 3, 4 i 5.

Izvršeno je ispitivanje 12 uzoraka sa po dvije paralelne probe, a kao rezultat je uzeta srednja vrijednost.

Iz tabele i dijagrama vidljivo je da promjena koncentracije i šećera i stabilizatora utječe na kvalitet slatkog tučenog vrhnja.

Koncentracija šećera ima prije svega utjecaj na kaloričnu vrijednost tučenog vrhnja, te na okus. Kod organoleptičkog ispitivanja uočeno je da koncentracije šećera od 15% daju čak presladak okus. Uzorak broj 2 sa 12% šećera i 0,5% CMC svrstan je u I klasu što dokazuje da bi se dobro tučeno vrhnje moglo proizvoditi i sa manjom količinom šećera.

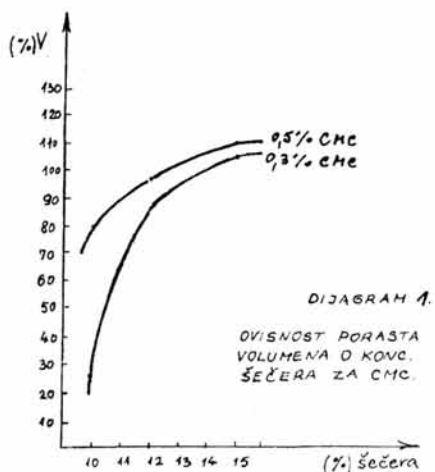
**Ovisnost fizikalnih parametara i prosječna ocjena o koncentraciji stabilizatora i šećera**

**Tabela 1a**

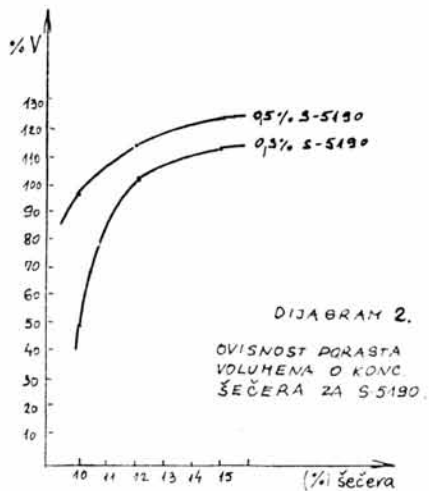
uzorak broj	stabilizator (‰)	šećer (‰)	vrijeme tučenja (min)	porast volumena (‰)	viskozitet (cP)
1	0,5 CMC	15	5	110	79
2	0,5 CMC	12	3	98	112
3	0,5 CMC	10	3	80	116
4	0,3 CMC	15	5	105	40,2
5	0,3 CMC	12	3	85	44,5
6	0,3 CMC	10	2	27,8	49,9
7	0,5 S-5190	15	5	124	70
8	0,5 S-5190	12	3	114	101
9	0,5 S-5190	10	2	98	113
10	0,3 S-5190	15	4	112	32,5
11	0,3 S-5190	12	3	101	40,5
12	0,3 S-5190	10	2	49	42,9

**Tabela 1b (nastavak)**

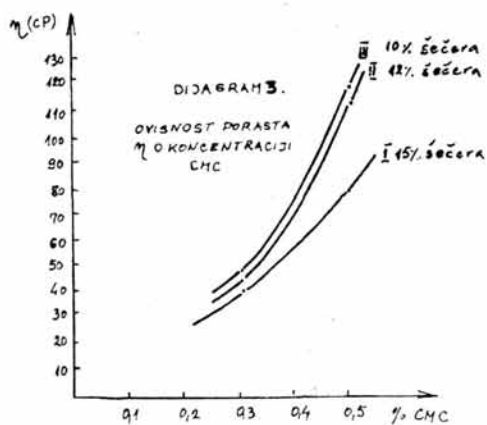
uzorak broj	čvrstoća (sek)	prva kap (min)	odvajanje seruma (ml/h)	prosječna ocjena (bod)	klasa
1	8	—	—	18,0	I
2	6	—	—	17,0	I
3	3	25	2	15,0	II
4	3	—	—	15,0	II
5	2	20	3	13,5	II
6	odmah	8	3,5	9,5	IV
7	1	12	3	12,0	III
8	odmah	7	4	11,0	III
9	odmah	5	5	10,5	III
10	odmah	9	3,5	10,5	III
11	odmah	5	5	10,5	III
12	odmah	5	5	9,5	IV



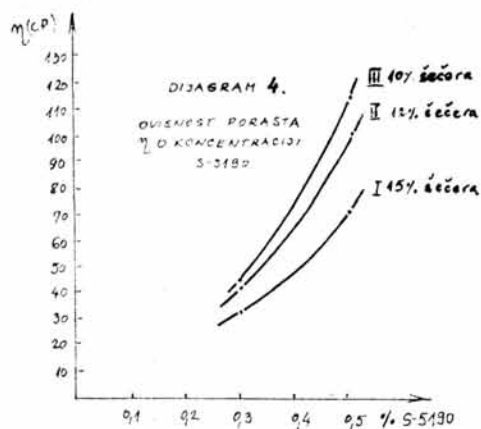
Dijagram 1.



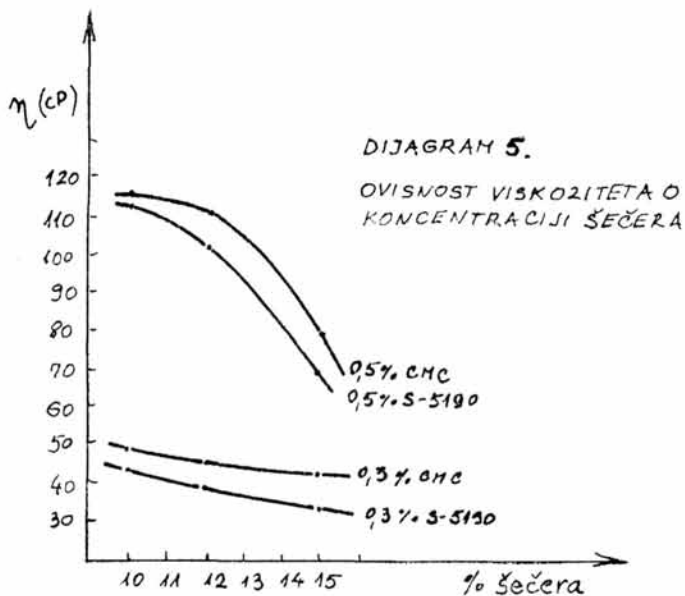
Dijagram 2.



Dijagram 3.



Dijagram 4.



Dijagram 5.

Koncentracija šećera znatno utječe na povećanje volumena. Iz dijagrama 1 i 3 vidi se da porastom koncentracije šećera do 14<sup>o</sup>/o volumen naglo raste, a zatim se krivulja asimptotski približava konstantnom volumenu.

Poznata je činjenica da viskozitet raste proporcionalno sa koncentracijom šećera, a iz dijagrama 2 je vidljivo da viskozitet u ovom slučaju pada.

U literaturi za sladolednu smjesu koja je po sastavu vrlo slična tučenom slatkom vrhnju nađen je podatak da količina šećera smanjuje viskozitet smjese jer u koloidalnim smjesama povećava volumen tekuće faze. U prilog ovoj tezi ide i činjenica da smanjenjem količine masti viskozitet znatno pada a dodatkom šećera u vrhnje upravo se ta količina smanjuje.

Međutim vrsta i koncentracija stabilizatora daleko više utječe na sva ispitivana svojstva. Već mali porast koncentracije stabilizatora uvjetuje nagli porast viskoziteta, naročito uz manje koncentracije šećera.

Iz tabele 1b vidljivo je da stabilizator CMC povećava otpor protiv brzog otapanja i čvrstoću tučenog vrhnja na sobnoj temperaturi.

Dodatak od 0,5<sup>o</sup>/o CMC-a sve bitne karakteristike poboljšava u odnosu na 0,3<sup>o</sup>/o, a pogotovo u odnosu na dodatak S-5190. To dokazuje da je 5 uzoraka sa CMC-om svrstano u I i II klasu.

Uzorci vrhnja s dodatkom stabilizatora S-5190 u koncentraciji 0,5<sup>o</sup>/o utjecali su na nešto bolji kvalitet vrhnja nego uzorci sa 0,3<sup>o</sup>/o.

Iako nam broj uzoraka u pokusima ne daje pravo da decidirano ustvrdimo određene postavke ipak ćemo pokušati iznijeti naša zapažanja u nekoliko točaka:

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. Crnbori 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