

— članovi nadzornog odbora:

Prof. dr Davor Baković — Zagreb

Dipl. ing. Zatezalo Nataša — Rijeka

Dipl. ing. Dubravka Filjak — Zagreb

— članovi suda časti:

Prof. dr Dimitrije Sabadoš — Zagreb

Prof. dr Đuro Dokmanović — Zagreb

Dipl. ing. Đorđe Butraković — Osijek

— zamjenici:

Dipl. ing. Batur Marijan — Zagreb

Dipl. ing. Bečić Petar — Split

Dipl. ing. Nikolić Dimitrije — Bili Manastir

**Za predsjednika Udruženja izabran je drug Stjepan Leaković, a za tajnika Matej Markeš**

**Članovi komisije za zaključke:**

Dipl. ing. Marija Crnobori

Leaković Stjepan

Dipl. ing. Matej Markeš

## UTJECAJ ZRENJA NA KVALITET TUČENOG VRHNJA

Prof. dr Davor BAKOVIĆ, Tehnološki fakultet, Zagreb

Baković i Tratnik (1977) razmatrali su utjecaj šećera i stabilizatora na kvalitet slatkog tučenog vrhnja. Ovdje želimo obraditi utjecaj zrenja na kvalitetu slatkog tučenog vrhnja. U daljnjem tekstu ćemo izraz »slatko« izostavljati, jer se to podrazumijeva samo po sebi.

Prema Mohru u tučenom se vrhnju razlikuju slijedeće faze: vodena faza, tekuća i čvrsta mast, koloidna (bjelančevine) i plinovita faza. Plinovita faza je zrak koji se tučenjem inkorporira u vrhnje. Iz potpuno svježeg vrhnja ne može se proizvesti tučeno vrhnje dobrih svojstava. Zato takvo vrhnje treba podvrgnuti zrenju. To je povezano i s fizikalnim stanjem masti. U svježem vrhnju mast je u tekućem, a hlađenjem prelazi u čvrsto stanje. Bržim hlađenjem postižu se sitniji kristalici masti, a time i stabilnija pjena. Za proizvodnju dobrog tučenog vrhnja potrebno je da mlječna mast bude dijelom čvrsta dijelom tekuća. Dio tekuće masti međusobno povezuje stvorene mjehuriće, a čvrsta mast daje čvrstoću tučenom vrhnju (Blachny, 1956). Dio tekuće masti stvara na površini mjehurića zraka sloj debljine nekoliko molekula koji se vlada kao pjena (King, 1955).

Uloga tvari membrane kapljice mlječne masti u procesu tučenja vrhnja nije dovoljno poznata. Možda se tokom tučenja dio materijala membrane premješta sa površine kapljice na površinu lamela pjene. Predugim tučenjem kapljice »ogoljavaju«, sljepljuju se u veće nakupine masti a pjena postupno nestaje. To je posljedica veličine nakupina masti te prelijevanja dijela tekuće masne frakcije preko lamela pjene čime se pjena razbija. Jedan od faktora koji utječe na sposobnost tučenja različitih vrsta vrhnja su količina i sastav tvari membrane na kapljici masti (King, 1955).

Stvaranje pjene ovisi i o ulozi bjelančevina. Vrhne se razlikuje od mljeka, odnosno obranog mljeka, i time što zbog separiranja sadrži manje bjelančevina o kojima ovisi stvaranje pjene.

Pjena u vrhnju djelomično nastaje i utjecajem kazeina u procesu tučenja. Sterilizacijom vrhnja nastaju promjene mlječne masti i bjelančevina, koje nepovoljno utječu na stvaranje pjene. Kapljice masti stvore nakupine, a bjelančevine se denaturiraju, pa se gubi sposobnost stvaranja pjene (Blachny, 1956).

Tučenjem vrhnja oštećuje se membrana kapljice masti, što omogućava lipolizu. Smatra se da tome doprinosi i djelomična denaturacija bjelančevina, te promjena membrane (King, 1955).

Leggett (1966) smatra najpovoljnijom količinom masti u vrhnju za tučenje 35 do 40%. Većim postotkom masti u vrhnju tekstura tučenog vrhnja postaje sličnija maslacu, a umanjuje se volumen. Smanjenjem postotka masti u vrhnju tučeno vrhnje postaje pahuljasto i lako otpušta serum.

Smellie (1966) je izvršio pokus sa svježim proizvedenim vrhnjem s 36% masti. To se vrhnje nije dobro tuklo, iako je temperatura tučenja iznosila oko 8° C. Međutim, držanjem vrhnja jedan sat u uvjetima 8° C proizvod je stekao bolju sposobnost tučenja.

Veličina kapljice masti u vrhnju utječe na postupak tučenja vrhnja. Kelly (1966) navodi da je u Irskoj 1965. počela proizvodnja vrhnja za tučenje trajnosti 3 do 4 tjedna u jednoj mljekari. Trebalo je odrediti odnos stabilnosti i sposobnosti tučenja prije i poslije homogenizacije. Homogenizacija znatno utječe na stabilnost tučenog vrhnja. Visoko homogenizirano vrhnje daje proizvod optimalne stabilnosti, ali slabe sposobnosti tučenja. Slabo homogenizirano vrhnje daje tučeno vrhnje suprotnih svojstava. U praksi treba pronaći najpovoljnije uvjete homogenizacije da bi se postigla optimalna stabilnost i sposobnost tučenja.

Blachny (1955) smatra da se samo od besprijealnog mlijeka može proizvesti kvalitetno vrhnje za tučenje.

### Metodika ispitivanja

Pokuse smo izvodili s vrhnjem proizvedenim u Zagrebačkoj mljekari. Vrhnje sa 35% masti pasteurizirano je na 90° C/15 sek te ohlađeno do 4° C. Uzorke vrhnja (200 ml) smo poslije jednog sata podvrgli različitim uvjetima zrenja. Šest smo uzoraka ostavili u uvjetima 4° C, a 3 uzorka 22 do 23° C. Fizikalna i organoleptička svojstva odredili smo poslije približno 1, 5 i 18 sati, a četiri uzorka (6, 7, 8 i 9) nakon 23, 29, 42 i 66 sati zrenja.

Kao kriterij kvalitete tučenog vrhnja koristili smo fizikalna i organoleptička svojstva. Najveći mogući broj bodova odredili smo za povećanje volumena — 1, za čvrstoću — 4 i za odvajanje seruma — 3, a za okus — 7, miris — 3 i izgled — 2.

Metode određivanja fizikalnih svojstava navedene su u radu Baković — Tratnik (1977).

### Rezultati i diskusija

Rezultate pokusa i analiza prikazuju tabele 1 i 2 te dijagram.

Tabela 1 sadrži rezultate mjerenja fizikalnih osobina tučenog vrhnja. Uzorci 1, 2 i 5 koji su zreli na sobnoj temperaturi slabo su povećavali volumen, čvrstoća je bila slaba, a serum se vrlo brzo odvajao. To se odražava i u ocjenama navedenim u tabeli 2 gdje su tri navedena uzorka postigla loše ocjene, te ušla u najnižu IV klasu. Ni organoleptička svojstva tih uzoraka nisu postigla bolje ocjene.

Iz uzoraka vrhnja 4, 6, 7 i 8, koje smo držali na 4° C, proizveli smo tučeno vrhnje vrlo dobrih fizikalnih i organoleptičkih svojstava, pa su oni postigli i visoke ocjene što se iz tabele 1 i 2 uočava.

Navedeni rezultati ukazuju da su najpovoljniji uvjeti zrenja vrhnja na nižim temperaturama tokom 15 do 30 sati, što najbolje ilustrira priloženi dijagram. Dijagram prikazuje ovisnost najvažnijih fizikalnih svojstava o trajanju zrenja na temperaturi oko 4° C.

Produljeno zrenje povoljno utječe na kvalitetu tučenog vrhnja, ali samo do određene granice. Najveća čvrstoća se postiže zrenjem vrhnja oko 30 sati. Poslije 40 sati zrenja postiže se najveće povećanje volumena i neznatno odvajanje seruma, što utječe na povoljnu ocjenu. Prema dijagramu najpovoljnije trajanje zrenja je 20 do 30 sati. Ocjenjivanje daje veću važnost čvrstoći i odvajanju seruma, maksimalno 4 odnosno 3 boda, nego povećanju volumena za koji se predviđa ocjena 1 bod.

Blachny (1956) smatra da zrenje mora trajati najmanje 24 sata, a naši pokusi pokazuju da može trajati i 15 sati.

Ustanovili smo da se postupak tučenja ne smije prekidati kad se postiglo najveće povećanje volumena, već nekoliko sekundi kasnije. Tada se postiže najčvršće tučeno vrhnje.

### Zaključak

Kvaliteta slatkog tučenog vrhnja ovisi o procesu zrenja. Najpovoljniji uvjeti za zrenje su temperature oko 4°C i trajanje 20 do 30 sati, koje se može smanjiti do oko 15 sati a da se bitno ne pogoršaju svojstva tučenog vrhnja. Važno je da se vrhnje poslije zrenja uskladišti na temperaturi 4 do 8°C i to po mogućnosti do samog početka tučenja. O ovom bi trebalo voditi računa tokom transporta, u prodavaonicama te u domaćinstvima, jer to zahtijeva stalnu liniju hlađenja što u praksi nije uvijek moguće.

Istraživanja su pokazala da se proces tučenja ne smije prekidati kod maksimalnog povećanja volumena, jer tada tučeno vrhnje nije najčvršće, te zato treba nastaviti tučenje još nekoliko sekundi.

Tabela 1

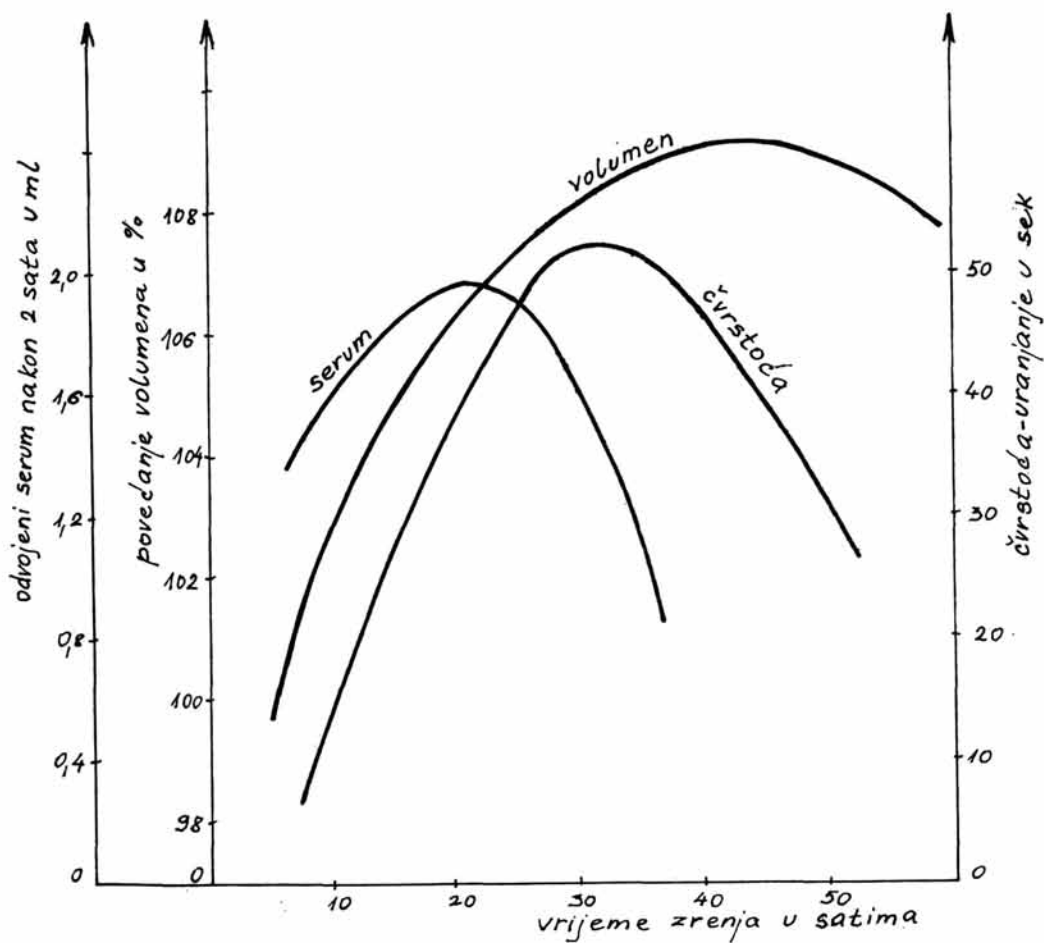
Fizikalne osobine tučenog vrhnja

Br. uzorka	Zrenje sati	Temp. u °C	Porast vol u %	Čvrstoća uranjanje u sek.	Odvajanje seruma		
					I kap min.	ml nakon 1 sat	ml nakon 2 sata
1	1	23	42,5	odmah	0,5	92	92
2	4,5	23	46,8	0,5	1,5	84	86
3	5	4	99,5	4,5	62	0	1,2
4	17	4	105	23	25	0,25	2
5	18	22	48	odmah	2	59	62
6	23	4	106,5	27	25	0,15	1,8
7	29	4	107,5	53	47	0,10	1,8
8	42	4	109	45	65	0	0,2
9	66	4	104	5	55	0,05	0,5

Ocjene kvalitete tučenog vrhnja

Tabela 2

Br. uzorka	Porast volumena	Čvrstoća	Odvajanje seruma	Organo-leptička svojstva	Ukupna ocjena	Klasa
1	0	0	0	7,75	7,75	IV
2	0	0	0	8,50	8,50	IV
3	1	2	3	9,75	15,75	II
4	1	4	3	10,25	18,25	Ekstra
5	0	0	0	9,25	9,25	IV
6	1	4	3	10,50	18,50	Ekstra
7	1	4	3	10,75	18,75	Ekstra
8	1	4	3	10,00	18,00	I
9	1	2	3	9,25	15,25	II



Dijagram

Ovisnost povećanja volumena, količine odvojenog seruma i čvrstoće tučenog vrhnja o trajanju zrenja na 4°C

### Literatura:

- BAKOVIĆ, D., TRATNIK Ljubica (1977): Utjecaj nekih faktora na kvalitetu slatkog tučenog vrhnja. *Mljekarstvo*, 27 (5) 99.
- BLACHNY, A.: Handbuch der Butterei. Fachbuchverlag, Leipzig, 1956.
- KELLY, F., (1966): Long-life cream development in Ireland. *Dairy industries*, 31 (9) 725.
- KING, N.: The Milk Fat Globule Membrane, CAB Farnham Royal Bucks, England, 1955.
- LEGGETT, J., (1966): Some factors which affect the properties of whipping cream, XVII Int. Dairy Congr. E/F 347. Reading, England.
- SPELLIE, T. J., (1966): Tests for the whipping properties of cream, XVII Int. Dairy Congr. E/F 357. Reading, England.

### Summary

#### The influence of the aging on quality of the whipped cream

The object of the experiments was to establish how the condition of the aging of the cream can influence the quality of the whipped cream. The best physical and sensorial property showed the cream aged 20 — 30 hours on 4°C. For good whipping property it is very important to ensure the cold line of the cream from the producer to the consumer.

## UTJECAJ TEHNOLOŠKOG PROCESA NA VARIJACIJE U KOLIČINI ETANOLA I KISELOSTI U KEFIRU

Prof. dr Ante PETRIČIĆ, prof. dr Matilda GRÜNER,  
dipl. ing. Ljubica JAKOPOVIĆ, Tehnološki fakultet, Zagreb

### Uvod

Ako proučavamo kefir u okviru grupe fermentiranih mlijeka vidjet ćemo da je on po sadržini alkohola bogatiji od ostalih napitaka. Karakteristične komponente kefira su mlječna kiselina, etanol i ugljični dioksid, te ga Kosikowski prema prirodnoj fermentaciji svrstava u tip sa mlječno-kiselim i alkoholnim vrenjem.

Budući da su etanol i CO<sub>2</sub> posebno tražena svojstva u kefiru, nastojali smo istražiti koliko se tehnološkim procesom može utjecati na povišenje njihovog sadržaja.

Nekoliko važnijih faktora, koji bi mogli utjecati na sastav i kvalitetu kefira, bilo bi: kvaliteta mlijeka, kefirna kultura, količina kulture koja se upotrebljava te temperatura i trajanje inkubacije.

Uz pretpostavku da se za proizvodnju koristi normalno, dobro mlijeko, ono neće bitnije utjecati na kvalitetu kefira.

Mikroorganizmi koji provode vrenje u proizvodnji kefira žive u kefirnim zrnima u tipičnoj simbiozi, imaju određenu tipičnu zrnastu strukturu i elastičnu meko-hrskavičnu konzistenciju, kao biološki živi organizmi. Koristeći različite metode i vršeći ispitivanja u raznim uvjetima, mnogi su autori uspjeli izolirati iz kefirnih zrnaca niz mikroorganizama i odrediti koji se mikroorganizmi javljaju kao stalna, a koji kao sporedna mikroflora. Međutim, nije us-