

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 CO₂ 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-

pjelo iz određenih mikroorganizama dobiti kefirna zrnca sa istim svojstvima i građom poput prirodnih.

Osnovnu strukturu kefirnog zrna ili stromu čine duge, isprepletene niti oko kojih se nakupljaju stanice mlječnih kvasaca i bakterije mlječno-kiselog vrenja.

Veličina kefirnih zrnaca varira u promjeru od 1—2 mm pa i do 3—6 cm i više.

Sumirajući gledišta različitih autora (A. F. Voitkeviča, M. P. Gibšmana, V. M. Bogdanova, S. A. Koroleva, S. V. Košikowskog i dr.) (2) mikroflora kefirnih zrnaca sastoji se iz redovno prisutnih osnovnih mikroorganizama i sporednih koji dolaze povremeno.

Osnovnu mikrofloru čine streptokoki mlječno-kiselog vrenja, homofermentativni *S. lactis*, *S. cremoris*, heterofermentativni *Leuconostoc citrovorum* i *L. dextranicum*. Zatim su zastupljeni mlječno-kiseli štapići, homofermentativni *Lactobacillus plantarum*, *L. casei*, *L. caucasicus*, te heterofermentativni *L. brevis*. Mlječni kvasci su iz rodova *Saccharomyces*, *Torulopsis*, *Mycoderma*, *Candida* te bakterije octeno-kiselog vrenja.

U sporednoj mikroflori nalazimo bijelu mlječnu plijesan *Geotrichum candidum*, sporogene proteolitičke bakterije rodova *Bacillus* (*B. subtilis*, *B. mesentericus*). Ovi »sporedni« mikroorganizmi su nepoželjni, jer nepovoljno utječu na razvoj i kvalitetu kefirnih zrnaca i kefirne kulture.

Postoji mogućnost variranja kako u sastavu, tako i u brojčanom učešću pojedinih mikroorganizama u kefirnim zrnima. To se može objasniti i porijeklom zrnaca. Pored toga svaka grupa mikroorganizama koja ulazi u sastav mikroflore kefirnih zrnaca ima određene optimalne uvjete razvitka — temperature, reakcije sredine, stupnja aeracije i dr. Uvjeti kultiviranja utječu na brzinu rasta kefirnih zrnaca. Kod češće izmjene mlijeka zrnca rastu brže, te se njihova količina podvostruči za 7 do 10 dana. Ako se suvišak zrnaca ne odstrani, kultura će biti previše kisela, uslijed čega dolazi do promjene mikroflore i smanjenja aktivnosti. Da se izbjegnu ove pogreške, preporuča se održavati stalan omjer između kefirnih zrnaca i mlijeka na 1:20.

Prema tome možemo i zaključiti da je sastav kefirnih zrnaca varijabilan, a ovisno o njihovom sastavu — dobiveni konačni proizvod — kefir može imati različita svojstva.

Materijal i metode rada

Istraživanja su provedena na Tehnološkom fak. Zagreb u Laboratoriju za tehnologiju mlijeka, sa kefirnim zrnima iz »Zagrebačke mljekare«. Kefir je proizveden iz mlijeka sa 3,2% masti, pasteriziranog po uobičajenom tehnološkom postupku.

Zadatak rada je bio da pratimo količinu etanola te kiselosti u kefiru pripremljenog kod temperature fermentacije od 20° i 25°C; skladištenja 18, 42, i 66 sati; na temperaturi skladištenja 10°, 15° i 20°C; te dodataka različitih vol. % kefirne kulture. Osim toga kefirnoj je kulturi dodat 1 vol. % čiste kulture kvasca.

U ovako priređenim i držanim uzorcima kefira u zatvorenim staklenim bočicama određen je postotak etanola i stupanj kiselosti. Etanol je određen po metodi K. R. Dietricha (3). Kiselost je određena titracijom s NaOH i izražena u °SH.

Tabela 1

Promjene kiselosti ($^{\circ}\text{SH}$) i mg etanola u 100 g kefiru (A) (kod temperature fermentacije 20°C) tokom skladištenja

Temperatura skladištenja (°C)		Vrijeme skladištenja (h)		
		18	42	66
10	A (mg/100 g)	87—129	122—140	130—180
	$^{\circ}\text{SH}$	31,57—36,26	36,43—37,53	37,09—36,87
15	A (mg/100 g)	87—129	127—140	130—150
	$^{\circ}\text{SH}$	31,57—36,21	32,80—37,97	39,96—37,20
20	A (mg/100 g)	87—129	104—134	115—145
	$^{\circ}\text{SH}$	31,58—36,21	41,51—41,62	43,22—43,60

Tabela 2

Primjene kiselosti ($^{\circ}\text{SH}$) i mg etanola u 100 g kefiru (A) (kod temperature fermentacije 25°C) tokom skladištenja

Temperatura skladištenja (°C)		Vrijeme skladištenja (h)		
		18	42	66
10	A (mg/100 g)	26—136	30—164	34—172
	$^{\circ}\text{SH}$	35,00—37,09	35,96—39,52	37,54—40,85
15	A (mg/100 g)	26—136	29—160	32—161
	$^{\circ}\text{SH}$	35,00—37,09	38,56—40,85	40,18—42,39
20	A (mg/100 g)	26—136	28—153	31—159
	$^{\circ}\text{SH}$	35,00—37,09	47,57—42,83	50,18—44,82

Tabela 3

Promjene kiselosti ($^{\circ}\text{SH}$) i mg etanola u 100 g (A) u ovisnosti o različitim vol. % dodane kefirne kulture

% kulture	5	10	15	20	25
A (mg)	59	65	104	106	130
$^{\circ}\text{SH}$	30,91	35,55	35,77	35,99	36,87

Tabela 4

Promjene kiselosti ($^{\circ}\text{SH}$) i mg etanola u 100 g (A) u ovisnosti o različitim vol. % dodane kefirne kulture

% kulture	3	6	9	12	15
A (mg)	120	130	147	155	185
$^{\circ}\text{SH}$	34,45	34,89	36,43	37,54	37,97

Tabela 5

Promjene kiselosti ($^{\circ}\text{SH}$) i mg etanola u 100 g kefiru (A) uz dodatak 1% vol. čiste kulture kefirnog kvasca tokom skladištenja

Vrijeme (h)	18	42	66	88
A (‰)	162	226	147	113
$^{\circ}\text{SH}$	35,33	34,66	34,00	32,68

Rezultati i diskusija

Višekratnim analizama dobiveni rezultati prikazani su u tabeli 1—5.

U toku rada praćena je promjena kolićine etanola i stupnja kiselosti kod kefiru uz različite uvjete tehnološkog procesa.

Trajanje ćuvanja kefiru može utjecati na kolićinu etanola. Općenito se može reći da dužim ćuvanjem raste kolićina etanola u kefiru zavisno o temperaturi i dućini ćuvanja. Kefir koji je fermentirao kod 20°C, tokom ćuvanja od početne kolićine etanola (nakon 18 sati) 87—129 mg/100 g porasla je kolićina nakon 66 sati na 130—180 mg/100 g kod temperature ćuvanja od 10°C, na 131—150 mg/100 g kod 15°C i na 115—145 mg/100 g kod 20°C (Tabela 1). Kako se vidi iz rezultata, porast je veći kod nižih temperatura ćuvanja. Kefir koji je fermentirao kod 25°C pokazivao je slijedeće promjene kolićine etanola: početna kolićina etanola od 26—136 mg/100 g porasla je kod temperature ćuvanja 10°C na 34—172 mg/100 g, kod 15°C na 32—162 mg/100 g, kod 20°C na 31—152 mg/100 g (Tabela 2). I u ovim se pokusima vidi da je porast kolićine etanola veći kod nižih temperatura.

Kod promjene kiselosti utvrđeno je da ona dosta pravilno raste u kefiru:

- povišenjem temperature fermentacije od 20° na 25°C,
- produženjem vremena ćuvanja na 42 i 66 sati.
- povišenjem temperatura kod kojih se kefir ćuva kod 10° na 15°C, odnosno 20°C. (Tabela 1 i 2).

Utvrđeno je da porast kiselosti prati smanjivanje kolićine etanola u kefiru. To se manifestira i na organoleptičkim osobinama, jer se u kefiru s povećanom kiselosti manje zapaća utjecaj alkohola.

Osim toga, praćen je i utjecaj dodane kulture na promjene kolićine etanola. Iz tabele 3 se vidi da uz dodatak 5, 10, 15, 20 i 25 vol. ‰ kulture kolićina etanola se kretala od 59—130 mg/100 g, a kiselost od 30,91—36,87 $^{\circ}\text{SH}$.

Iz tabele 2 se vidi da se kolićina etanola uz dodatak 3, 6, 9, 12 i 25 vol. ‰ kulture kretala od 120—185 mg/100 g, a istovremeno se kiselost povećala od 34,45 na 37,97 $^{\circ}\text{SH}$.

U želji da se postigne veća kolićina etanola, u kefirnu kulturu dodavala se čista kultura kvasca koja je izolirana iz kefirne kulture. Međutim, odustalo se od daljnjih ispitivanja jer se dobio kefir sa aromom kvasca (tabela 4).

Početne kolićine etanola jako variraju, što možemo opravdati aktivnošću kulture, budući da je kultura bila neprekidno aktivirana u toku rada.

Prema tome, rezultati ispitivanja ukazuju da je najveći porast etanola bio kod čuvanja kod 10°C, a kiselosti kod 20°C što se podudara sa istraživanjima S. Joksovića i V. Rakića (4), samo što su naši rezultati za etanol niži. Osim toga, moramo napomenuti da nismo mogli postići onaj % etanola, koji se navodi kod naših kefir, tj. 0,6%.

Zaključak

1. Dobiveni rezultati pokazuju porast etanola kod svih temperatura čuvanja. Najveći je porast kod 10°C.

2. Kiselost u %SH povećava se vremenom čuvanja kefir, a najuočljivija je kod 20°C.

3. Dodatkom većeg % kefirne kulture povećava se % etanola.

4. Dodatkom čiste kulture kvasca (izolirane iz kulture kefir) u kefirnu kulturu došlo je do povećanja težinskog % etanola nakon 42 sata. Međutim, ovakav kefir nije organoleptički prihvatljiv jer ima okus po kvascu.

5. Iz podataka dobivenih ovim radom, a promatrajući sve ispitivane faktore možemo zaključiti: rezultati određivanja etanola i kiselosti dobiveni na početku rada kod istih uvjeta čuvanja kefir su niži u odnosu na rezultate na kraju ispitivanja, što je posljedica promjene aktivnosti kefirne kulture.

Summary

The authors discuss the problems of the increase of per cent of ethanol and acidity in kefir. Particular are mentioned factors affecting changes, due to technological process and per cent of kefir culture added. The results of research have established a positive correlation between increase of acidity and cultivating temperatures, but a negative correlation between ethanol per cent and temperatures.

Literatura:

1. KOSIKOWSKI F. V. (1966). Cheese and fermented milk foods, ed. author, Ithaca, SAD.
2. KOROJEVA N. S. (1966). Tehničkaskaja mikrobiologija kiselomoločnih produkta, »Piščevaja promišlenost«, Moskva.
3. KRETSCHMAR (1955). Hefe und Alkohol, Springer Berlin — Heidelberg
4. JOKSOVIĆ S., RAHELIĆ V. (1966). Promjene koje nastaju u kefiru skladištenjem na temperaturama 5°, 10°, 20°C, XII Seminar, Zagreb.

MIKROFLORA MLJEKARSKOG SUĐA I SKUPNOG MLIJEKA U DOMAĆINSTVIMA SR HRVATSKE

Dr Milan ZJALIĆ, Zagrebačka mljekara, Dr Nevenka ORLIĆ,
Veterinarski institut Zagreb

Vrsta i količina mikroorganizama bitno utječu na kvalitetu mlijeka (2). Mikroorganizmi u mlijeko dopijevaju iz vimena i iz okoline. Hammer (1948) dijeli izvore ekstremanarne kontaminacije na stajski zrak, mljekarski pribor, kožu i dlaku krava, mužače i ostale izvore.