

## Literatura

1. Bergere, J. L. et Hermier, J. (1968) — Production massive de cellules de streptocopes lactiques II  
Croissance de *Streptococcus lacticus* dans un milieu á pH constant *Le lait*, 48, 13—30
2. Bristol, D. C. and Nartin, J. H. (1970) — Von coagulated eseponential-phase cultures and pre-acidified skrmmlilk for decreasing the setting time for manufacturing Cottage-Cheese *J. Dairy Sci*, 53, 10 1381—1385
3. Sozzi, T. (1972); Étude sur la préparation de ferments lactiques très actifs. *Le lait* No 517 p. p. 454—455
4. Vassal, L. et Mocquot, g. (1967): Fermentation lactique accélérée en fromagerie grâce l'emploi d'un nombre évlevé de bocteués. *La technique lactière*, 541, 913

## TEHNOLOŠKI POSTUPAK PROIZVODNJE KEFIRA U TETRA PAK AMBALAŽI

Gordana NIKETIĆ, Danica VUKENOVIC  
Poljoprivredni kombinat »Beograd«

### Uvod

Proizvodnja kefirá u Industrijí mleka P. K. »Beograd« u Padinskoj Ske-  
li je skromno počela godine 1973. sa dnevnom količinom od 400 litara dok se  
danas proizvodi prosečno 1.400 litara dnevno.

U transformaciji mleka u kefir, pored bakterija mlečne kiseline učestvu-  
ju i kvasnice, tako da se uporedno sa mlečnim vrenjem odvija i alkoholno  
vrenje mlečnog šećera. Zbog toga etil alkohol i CO<sub>2</sub> daju kefiru specifičan  
ukus i miris, sa jače izraženom nijansom reskosti i osvježavajućim dejstvom  
(1).

Kefir je zdrav i prijatan napitak, lako se vari, utiče na intenzivno lučenje  
želučanog soka i na poboljšanje peristaltike creva. Posebno je koristan za  
malokrvne osobe, i obolele od hroničnog katara želuca (2). Svojim ispitivanji-  
ma još je Mečnikov ukazao na veliku važnost bakterija mlečne kiseline, koje  
sprečavaju razvoj truležnih i nekih patogenih mikroorganizama u crevima  
čoveka.

Prema podacima Veisseyre-a (5) kefir se može proizvoditi od mleka i o-  
branog mleka na sledeći način:

Zrna kefirá se prethodno stave u prokuvanu mlaku vodu gde ostanu oko  
12 časova, a zatim se 24 časa drže potopljena u pasterizovanom i ohlađenom  
mleku. Ovako pripremljena zrnca se stavljaju u pasterizovano i ohlađeno  
mleko (20°C). Posle 24 h koagulisanim mlekom, bez kefirnih zrnaca, pune se  
boce. Alkoholna fermentacija traje 1—4 dana na 15°C.

Izdvojena kefirna zrnca se lako održavaju pranjem u 1% rastvoru sode,  
svakih 4—5 dana.

Dobar kefir sadrži 0,6 — 0,9% mlečne kiseline, 0,6 — 0,8% alkohola i  
50% (zapreminskih) CO<sub>2</sub>. Prema trajanju fermentacije može se dobiti slab  
kefir (siromašan u kiselini, alkoholu i CO<sub>2</sub>), srednji, i jak-penast, vrlo kisco,  
bogat u alkoholu i CO<sub>2</sub>.

## Materijal i metod rada

Da bi se pravilno izveo tehnološki postupak, i pri tom dobio kvalitetan proizvod, vodili smo računa o:

1. sastavu sirovine
2. tehnološkom postupku proizvodnje
3. kvalitetu i osobinama gotovog proizvoda

### Sastav sirovine

Za proizvodnju dobrog kefir posebna pažnja mora se obratiti na mleko, i zbog toga se svakodnevno vrše ispitivanja:

- % masti (po Gerber-u)
- kiselosti (u °SH)
- % suve materije
- biotest

Po završenom punjenju kefir se prebacuje u hladnjaču. Tu alkoholna fermentacija traje najmanje 10—12 časova na temperaturi od 5 do 8°C. Posle završene fermentacije kefir se šalje na tržište.

Tokom fermentacije prate se promene stepena kiselosti kefir u zavisnosti od temperature, da bi se u datom momentu mogla prekinuti fermentacija, i dobiti kefir željenog kvaliteta.

### Prosečne vrednosti kiselosti kefir

Tabela 1

Temperatura fermentacije (C°)	Dužina (h) fermentacije	Kiselost (°SH)
26	17	34,4
26	18	35,7
25	19	36,3
25	20	38,0
24	21	37,4
18	22	36,0

Prema Pravilniku procenat mlečne masti ne sme da je manji od 3,2. Od velike je važnosti da se stepen kiselosti mleka kreće u granicama od 6,6 do 6,8°SH.

Ukoliko se mleko nakon izvedenog biotesta ne gruša ne može se koristiti za proizvodnju kefir.

### Tehnološki postupak proizvodnje

Zbog dužine trajanja procesa proizvodnje i otežane manipulacije sa povratnom ambalažom, klasični način proizvodnje kefir, u staklenim bocama sa krunskim zatvaračem, traži mnogo angažovanja u industrijskoj proizvodnji. Zbog toga smo pokušali razviti novi tehnološki postupak proizvodnje kefir, koji bi sačuvali traženi kvalitet gotovog proizvoda. Uspeli smo umesto u staklenim bocama kefir proizvoditi u Tetra pak ambalaži. Uz delimičnu izmenu tehnologije proizvodnje slična reešnja se već primjenjuju u SSSR-u.

## Príprema kefirne kulture

Ispravna kefirna zrna se preliju mlekom (3,2% mlečne masti) koje je prethodno pasterizovanu na 96°C u toku 10 minuta, a zatim ohlađeno na 20—22°C. Mleko sa kefirnim zrnima inkubira se pri temperaturi od 18—20°C i prenosi u hladnjaču gde stoji 24 časa na temperaturi od 10°C. Ceđenje se vrši u posebnu posudu preko sterilizovanog metalnog cedila. Posle završenog ceđenja kefirna zrna se ponovo prelivaju mlekom, dok se kefir oslobođen zrna koristi kao maza za proizvodnju kefiru.

U cilju dobijanja kvalitetnog kefiru, kefirna zrnca se svakodnevno ispiraju destilovanom vodom. Zrnca se koriste 10 dana pa se odmaraju, a zatim ponovno koriste.

## Proizvodnja kefiru

Prečišćeno i ohlađeno sirovo mleko pasterizuje se 15 sekundi na temperaturi od 95°C, a nakon toga hladi do temperature od 20—22°C. Ovako ohlađeno mleko se prebacuje u duplikator sa mešalicom i inokulira kefirnim kulturama, u količini od 5—10%, što zavisi od temperature i godišnjeg doba. Proces kiselomlečne fermentacije u istom duplikatoru traje 24 časa na temperaturi od 18—20°C. Po završenoj fermentaciji koagulum se ponovo hladi a zatim razbije mešalicom, da bi se dobila homogena masa koja cevima dospeva do 1/4 litarske Tetra pak punilice.

Na osnovu podataka iznetih u tabeli 1. vidi se zavisnost stepena kiselosti od temperature. To nam ukazuje na činjenicu da tokom fermentacije svaki sat treba meriti temperaturu, po potrebi vršiti njenu korekciju, da bi pri kraju fermentacije, koja je vremenski ograničena, dobili kefir sa određenim stepenom kiselosti.

## Kvalitet i osobine gotovog proizvoda

Kod gotovog proizvoda ispitani su sledeći elementi:

- % masti
- kiselost u °SH
- ukus i konzistencija
- bakteriološka ispravnost i
- % alkohola

Kao i kod mleka, tako isto i kod kefiru postotak masti je određen metodom po Gerber-u, te iznosi 3,2%.

Stepen kiselosti je određivan metodom po Soxhlet-Henkelu i iznosio je od 35 do 45°SH. Procenat suve materije je određivan standardnom metodom, i iznosio je u proseku 11,6%.

Kefir je bio bakteriološki ispravan, ukusa koji pri konzumiranju malo rezi, i konzistencije koja je karakteristična za ovu vrstu proizvoda. Procenat alkohola je iznosio 0,6%. Trajnost na ovaj način proizvedenog kefiru je 5 dana.

## ZAKLJUČAK

1. Kefir proizveden u Tetra pak ambalaži je dobrog kvaliteta jer ispunjava sve tražene organoleptičke i fizičko-hemijske osobine.

2. Rok trajanja ovakvog kefiru iznosi 5 dana, ako se čuva pri temperaturi do 8°C.

3. Proizvodnja kefiru u Tetra paku je olakšana u odnosu na staklene bočice, zbog upotrebe nepovratne ambalaže, koja ne zahteva dodatne radove oko pranja, prikupljanja i povraćaja.