

PROIZVODNJA NAPITAKA NA BAZI SOKA CIKLE I SIRUTKE MLJEČNO-KISELIM VRENJEM

Dr. Jasna POSPIŠIL, prof. dr. Tomislav LOVRIĆ, Ljubica BUTKOVIĆ,
dipl. inž., dr. Ljerkica KRŠEV, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Zagreb

Sažetak

Razrađeni su proizvodni postupci dobivanja napitaka, od soka cikle i od soka cikle sa dodatkom sirutke, mlječno-kiselim vrenjem.

Za ispitivanja su korišteni bistri sok cikle i slatka sirutka bez mlječne masti i proteina.

Mlječno-kiseli napitak od soka cikle, pH 4,0 — 4,1 dobiven je fermentacijom soka s mješovitom kulturom *L. casei* i *St. lactis* pri temperaturama 39 °C/3—4 sata i 28 °C/10 sati.

Kombinirani mlječno-kiseli napitak od soka cikle i sirutke istog pH dobiven je fermentacijom sirutke pri temperaturi 44 °C/3—4 sata, a zatim smjese fermentirane sirutke i soka cikle pri temperaturi 30 °C/24 sata pomoću proizvodne kulture za jogurt.

Utvrđeno je da mlječno-kiselost vrenje poboljšava organoleptička svojstva soka cikle i pozitivno utječe na stabilnost crvenih pigmenata — betacijana.

Zamjenom 25—35% soka cikle sa sirutkom dobije se napitak dobrih organoleptičkih i prehrambenih svojstava.

Uvod

Iskorištenje sirutke kao biološki vrlo vrijedne sekundarne sirovine u nove korisne proizvode opisano je u velikom broju radova i patenata. U nizu mogućnosti njene prerade značajno mjesto zauzimaju bezalkoholni napici od čiste sirutke i od sirutke sa dodacima voćnih ili drugih aroma, boje, vitamina te stabilizatora (Bangert, 1976; Fenton-May, 1975; Holsinger i sur. 1973. i 1974; Klimenko i Kamneva, 1971; Nelson i sur. 1972; Robinson, 1978).

Posljednjih desetak godina iskorištenje sirutke usmjereno je u novom pravcu. Slatka ili kisela sirutka (najčešće obrana i dezodorizirana) upotrebljava se kao dodatak osvježavajućim napicima od voća ili povrća. Neki od tih napitaka se fermentiraju (Rašić, 1974 i 1978), a neki gaziraju sa CO₂ (Nelson i Brown 1971; Mann 1977; Demott 1976). Ova tendencija dolazi naročito do izražaja u mljekarskoj industriji gdje nakon proizvodnje sira zaostaju manje količine sirutke.

Od osvježavajućih napitaka na bazi povrća neobično su cijenjeni fermentirani napici od soka cikle dobiveni mlječno-kiselim vrenjem a koji su ponekad miješani sa sokovima drugog povrća. Radi svoje hranjive i organoleptičke vrijednosti, te niske kaloričnosti, ti napici već duže vrijeme pobuđuju interes proizvođača i potrošača hrane u svijetu i kod nas te, znanstvenika koji se bave racionalnom prehranom (Patent 1970, 1972; Jarczyk i Kozak, 1972).

Cilj ovoga rada bio je razraditi proizvodne postupke dobivanja osvježavajućih napitaka od čistog soka cikle te od soka cikle i sirutke mlječno-kiselim vrenjem. Za dobivanje kombiniranog napitka trebalo je uz sok cikle upotrijebiti slatku sirutku, a za mlječno-kiselu vrenje kulturu bakterija koja se koristi za proizvodnju jogurta.

Materijal i metode rada

Mikroorganizmi

Za pokuse mlječno-kiselog vrenja korištene su sljedeće starter kulture bakterija iz zbirke mikrobiološkog laboratorija RO »Dukat« iz Zagreba: *St. thermophilus*, *St. cremoris*, *St. lactis*, *St. diacetylactis*, *L. casei* i *L. bulgaricus*. Kulture bakterija održavane su precjepeljivanjem svakih 48 sati u bujon od hidroliziranog mlijeka i čuvanjem u hladnjaku na 4–5 °C. Broj živih mikroorganizama određen je po metodi agar ploča a kao podloga upotrebljen je modificirani bujon od hidroliziranog mlijeka.

Supstrati

Za pripremu napitaka mlječno-kiselim vrenjem upotrebljen je pasterizirani (prirodni) bistri sok cikle s oko 12,0% suhe tvari, pH 6,2 dobiven iz cikle sorte Egipatska okrugla, na poluindustrijskom uređaju, primjenom standardnog tehnološkog postupka za proizvodnju bistrih sokova. Nadalje, upotrebljena je slatka, obrana i deproteinizirana sirutka s 9,2% suhe tvari, pH 6,1. Sirutka je pripravljena iz pasteriziranog mlijeka nabavljenog iz redovne proizvodnje. Mlječna mast uklonjena je separacijom, a proteini kombiniranim postupkom koji uključuje enzimatsku koagulaciju mlijeka sirilom, a zatim denaturaciju zaostalih proteina toplinom (pri 90 °C/20 minuta).

Priprema inokuluma

Iz tekuće podloge (mlijeka) bakterije su precijepljene u epruvete koje su sadržavale po 10 ml fiziološke otopine (0,9 g NaCl u 100 g vodene otopine).

Sadržaj je zatim kvantitativno prebačen u Erlenmeyerove tikvice od 500 ml sa po 100 ml sterilnog bujona od hidroliziranog mlijeka i inkubiran 48 sati u termostatu pri optimalnim temperaturama za svaki od mikroorganizama. Tako pripravljene kulture bakterija poslužile su kao inokulum za pokuse mlječno-kiselog vrenja soka cikle ili obrane i deproteinizirane sirutke.

Dobivanje napitaka

Za razradu postupka dobivanja napitka od čistog soka cikle mlječno-kiselim vrenjem provedena su preliminarna ispitivanja koja su ukazala na najpogodniju vrstu bakterija i na optimalne uvjete procesa (temperatura, vrijeme, vrsta podloge za uzgoj inokuluma). Sok cikle naciepljen je s 3% (v/v) inokuluma odabrane starter kulture stare 24 sata, koncentracije $6,5 \times 10^6$ stanica u 1 ml, adaptirane na sok cikle. Fermentacija je vođena pri prethodno utvrđenim temperaturama, a prekinuta je nakon sniženja pH soka sa 6,2 na 4,1. Fermentirani sok je razrijeđen s vodom na 10% suhe tvari, a dobiveni napitak je izbistren centrifugiranjem uz dodatak 2% kieselguhra i pasteriziran pri temperaturi 85 °C u vremenu od 40 sek.

Mlječno-kiselii napitak od soka cikle i sirutke pripravljen je na taj način da je najprije izvršena fermentacija sirutke koja je zatim poslužila kao starter kultura za fermentaciju smjese fermentirane sirutke i soka cikle. U tu svrhu slatka sirutka (bez masti i proteina) je nacijepljena s 3% (v/v) inokuluma jogurtne kulture (*St. thermophilus* i *L. bulgaricus*, 3 : 1) stare 24 sata, uzgojene na bujon od hidroliziranog mlijeka, koncentracije $7,5 \times 10^6$ stanica u 1 ml i termostatirana na 44 °C/3—4 sata. Fermentiranoj sirutki pH 3,8 sa oko 5,3% suhe tvari dodan je zatim, pod aseptičnim uvjetima, pasterizirani sok cikle a nastala mješavina inkubirana je na 30 °C još 24 sata do sniženja pH smjese sa 4,9 — 5,3 na pH 4,1. Napitak je bistren i pasetriziran istim postupkom kao i napitak od soka cikle.

Na opisani način pripremljeni su fermentirani napici od soka cikle sa 25% i 35% sirutke koji su sadržavali oko 9,5% suhe tvari.

Analiitičke metode

Uspješnost provedenih postupaka za dobivanje napitaka praćena je na osnovi pH, boje, ukupne kiselosti, šećera, crvenih pigmenata- betacijana te organoleptičkih svojstava. Određivanje boje napitaka vršeno je na diferencijalnom tristimulusnom kolorimetru po H u n t e r u. Iz triju osnovnih izmjerenih veličina (dimenzija) boje-L (svjetlina) $\pm a$ (+ a = crvena, -a = zelena komponenta boje) $\pm b$ (+ b = žuta, -b = plava komponenta boje) izračunate su i tri izvedene veličine: a/b (bojeni ton ili tonalnost), $\sqrt{a^2 + b^2}$ zasićenost i ΔF (ukupna razlika obojenosti tj. razlika boje u odnosu na neku ishodnu boju).

Ukupna kiselost, izražena kao mlječna kiselina, određivana je titracijom uzorka s 0,1 M NaOH do pH 8,1. Količina šećera, izražena kao ukupni invert, određivana je titrimetrijskom metodom po L u f f - S c h o o r l u (V a j i ć, 1964), a promjene količine crvenih pigmenata-betacijana metodom koju je razradio N i l s o n, (1970). Za senzorna ispitivanja napitaka primjenjena je tehnika jednostavnog niza.

Rezultati rada

Rezultati provedenih ispitivanja prikazani su u tablicama od 1 do 6.

Iz podataka za pH vrijednosti prikazanih u tablici 1. vidi se da je mlječno-kiselog vrenje soka cikle (pri optimalnim temperaturama djelovanja nacijepljenih bakterija) najuspješnije s *L. casei* a zatim s kulturom bakterije *St. lactis*.

Također se vidi, da sok cikle nije dobar supstrat za razvoj jogurtnih bakterija *St. thermophilus* i *L. bulgaricus*).

Na osnovu podataka promjena pH (tablica 1) za daljnje pokuse mlječno-kiselog vrenja soka cikle odabrana je starter kultura u sastavu *L. casei* i *St. lactis* (2 : 1). Kinetika fermentacije ovih bakterija nacijepljenih na sok cikle u količini od 3% (v/v) praćena je pri temperaturama 39 °, 32 ° i 28 °C (tablica 2). Najveći pad pH vrijednosti u soku (sa 6,2 na 4,95) postignut je na početnoj temperaturi od 39 °C. Daljni tok procesa na temperaturi od 28 °C nije tehnološki interesantan, jer se nisu dogodile značajne promjene pH, iako je poznato da ona podstiče sintezu nekih poželjnih komponenata arome (P e t r i ć i ć, 1984). Zato su za vođenje mlječno-kiselog vrenja soka cikle odabrane slijedeće temperature: 39 ° i 28 °C.

Utjecaj hranjive podloge, za uzgoj inokuluma, na intenzitet fermentacije soka prikazan je u tablici 3. Iz dobivenih rezultata može se uočiti da su hidro-

Tablica 1. pH soka cikla nakon inkubacije s 1% (v/v) starter kulture miječno-kiselog vrenja

Table 1. pH value of red beet juice after incubation with 1% (v/v) starter culture of lactic acid fermentation

| Vrsta starter kulture Starter culture | Temperatura inkubacije, °C Incubation temperature | pH soka pH of the juice | |
|--|--|---------------------------------|---------------------------------|
| | | Nakon 24 sata After 24 hours | Nakon 48 sati After 48 hours |
| J ₃₁ | 44 | 5,3 | 5,2 |
| FR | 44 | 5,3 | 5,2 |
| ST | 44 | 5,3 | 5,3 |
| ZR/10 | 24 | 5,3 | 5,3 |
| ZR/11 | 24 | 5,3 | 5,3 |
| A | 24 | 5,2 | 5,1 |
| SL | 40 | 5,1 | 5,0 |
| LC ₁ | 32 | 5,0 | 4,5 |

J₃₁ — *St. thermophilus* i *L. bulgaricus* (3:1)
 FR — *St. thermophilus* i *L. bulgaricus* (2:3)
 ST — *St. thermophilus*
 ZR/10 *St. cremoris*
 ZR/11 *St. diacetilactis*
 A — *St. lactis*, *St. cremoris* i *St. diacetilactis*
 SL — *St. lactis*
 LC₁ — *L. casei*

Tablica 2. Promjene pH soka cikla s 3% (v/v) starter kulture *L. casei* i *St. lactis* (2 : 1) pri različitim temperaturama

Table 2. Changes of the pH value of red beet juice during fermentation with 3% (v/v) starter culture *L. casei* and *St. lactis* (2 : 1) at different temperatures

| Temperatura inkubacije, °C Incubation temperature, °C | Vrijeme (sati) Time (hours) | pH soka pH of the juice |
|--|--------------------------------|----------------------------|
| 20 | 0 | 6,2 |
| | 1 | 5,5 |
| | 2 | 5,45 |
| | 3 | 5,25 |
| | 4 | 5,10 |
| | 5 | 4,95 |
| 32 | 1 | 4,90 |
| | 2 | 4,80 |
| | 3 | 4,60 |
| | 4 | 4,40 |
| | 5 | 4,20 |
| | 6 | 4,15 |
| 28 | 1 | 4,10 |
| | 2 | 4,05 |
| | 3 | 4,05 |
| | 4 | 4,00 |

Tablica 3. Sastav soka cikle prije i nakon fermentacije* s 3% (v/v) starter kulture *L. casei* i *St. lactis* (2 : 1) uzgojene u različitim podlogama

Table 3. Composition of red beet juice before and after fermentation with 3% (v/v) starter culture *L. casei* and *St. lactis* (2 : 1) cultivated in different substrates

| Sastojci Components | Sok cikle prije fermentacije Red beet juice before fermentation | Sok cikle nakon fermentacije Red beet juice after fermentation | | |
|--|---|---|------------------------------------|-----------------------------------|
| | | Hidrolizirano mlijeko-bujon Hydrolized milk-bujon | Slatka sirutka Sweet whey | Sok cikle Red beet juice |
| pH soka Juice pH of the | 6,20 | 4,40 | 4,45 | 4,30 |
| Suha tvar ref., % Dry matter using refractom, % | 10,20 | 9,20 | 9,25 | 9,15 |
| Ukupni invert, % Total invert, % | 6,10 | 5,17 | 5,25 | 5,09 |
| Ukupna kiselost izražena kao mlječna kiselina, % Total acidity as lactic acid, % | | 0,50 | 0,47 | 0,52 |
| Betacijani mg/100 g uzorka Betacyanines mg/100 g of sample | 23,04 | 22,90 | 22,86 | 23,02 |
| Gubici betacijana, % Loss of Betacyanines, % | — | 0,61 | 0,35 | 0,10 |

* Fermentacija soka cikle provedena je na temperaturi 39°C/3 sata i 28°C/10 sati.
Fermentation of red beet juice is carried out at 39°C for 3 hours and at 28°C for 10 hours.

lizirano mlijeko-bujon, deproteinizirana i obrana sirutka te sok cikle jednako vrijedne podloge za uzgoj i biokemijsku aktivnost bakterija *L. casei* i *St. lactis*. Promjene nekih važnijih sastojaka soka cikle tijekom pripreme napitka mlječno-kiselim vrenjem s bakterijama *L. casei* i *St. lactis* (2 : 1) na temperaturama 39 ° i 28 °C, bez i sa dodatkom saharoze, dane su u tablici 4. Gledajući općenito, mlječno-kiselu vrenje značajno utječe na povećanje kiselosti i intenziteta obojenja soka, određenog tristimulusnim kolorimetrom, te na smanjenje količine ukupnog šećera, dok samo neznatno utječe na promjene specifičnih pigmenta-betacijana.

Ukupna kiselost na kraju procesa bila je oko 0,6%. Količina betacijana tokom procesa smanjena je za 5% a ukupna razlika obojenosti soka, izražena kao ΔE, iznosila je svega 3%. Dodatak saharoze nije imao nikakav utjecaj na tok procesa. Pozitivan utjecaj mlječno-kiselog vrenja na intenzitet obojenosti

Tablica 4. Analitički podaci za sok cikle prije i nakon mlječno-kiselog vrenja s 3% (v/v) starter kulture *L. casei* i *St. lactis* (2 : 1) bez i sa dodatkom 2% saharoze

Table 4. Analytical data for red beet juice before and after lactic acid fermentation with 3% (v/v) starter culture *L. casei* and *St. lactis* (2 : 1) without and with 2% sucrose addition

| Analitički podaci Analytical data | Sok cikle prije fermentacije Red beet juice before fermentation | Sok cikle tokom fermentacije Red beet juice during fermentation | | | | | |
|---|--|--|---|---------------------------------|---|-------|------|
| | | 39 °C/3 sata | | 28 °C/10 sati | | | |
| | | Bez dodatka Without addition | Dodatak saharoze Addition of sucrose | Bez dodatka Without addition | Dodatak saharoze Addition of sucrose | | |
| pH vrijednost pH value | 6,20 | 5,20 | 5,30 | 4,20 | 4,25 | | |
| Suha tvar ref., % Dry matter using refractom., % | 12,50 | 12,05 | 14,00 | 11,50 | 12,00 | | |
| Ukupni invert, % Total invert, % | 6,57 | 6,17 | 7,75 | 5,25 | 6,60 | | |
| Ukupna kiselost izražena kao mlječna kiselina, % Total acidity as lactis acid, % | — | 0,42 | 0,45 | 0,68 | 0,65 | | |
| Betacijani mg/100 g uzorka Betacyanines mg/100 g of sample | 42,37 | 41,32 | 41,56 | 40,30 | 40,03 | | |
| Gubici beta-cijana, % Loss of Betacyanines, % | — | 2,48 | 1,99 | 4,89 | 5,52 | | |
| Boja (Hunter) Colour | L | 12,41 | 12,46 | 12,42 | 12,31 | 12,35 | |
| | a | 3,21 | 5,48 | 5,33 | 6,25 | 6,55 | |
| | b | 0,30 | 0,50 | 0,48 | 0,61 | 0,59 | |
| | a/b | 10,70 | 10,96 | 11,10 | 10,69 | 11,10 | |
| | $\sqrt{a^2 + b^2}$ | | 3,22 | 5,50 | 5,35 | 6,54 | 6,58 |
| | ΔE^* | — | 2,28 | 2,13 | 3,33 | 3,35 | |

* Ukupna razlika obojenosti izračunata je prema boji soka cikle, prije fermentacije, pomoću izraza: $\Delta E = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$
Total difference of coloration is calculated according to colour of red beet juice, before fermentation, by the equation: $\Delta E = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$

soka izražen je kroz povećanje vrijednosti za + a (crvena komponenta boje), a² b (ton boje) i $\sqrt{a^2 + b^2}$ (zasićenost boje).

Rezultati ispitivanja koji se odnose na dobivanje mlječno-kiselog napitka od soka cikle u kombinaciji sa sirutkom pomoću proizvodne kulture za jogurt prikazani su u tablici 5. Iz njih je vidljivo da se miješanjem fermentirane sirutke dobivene djelovanjem starter kulture pri 44 °C/4 sata sa nefermentiranim sokom cikle i inkubacijom smjese na 30 °C/24 sata dobije napitak koji je po kemijskim značajkama sličan fermentiranom napitku od čistog soka cikle. Za njegovu pripremu potrebno je 24 do 28 sati, što ovisi o količini dodane sirutke (25 ili 35%). Produkti mlječno-kiselog vrenja i u ovom slučaju utjecali su na povećanje intenziteta boje napitka, iako je dodatkom sirutke napitak postao svjetliji (više vrijednosti za L i b). To potvrđuju izvedene vrijednosti za ton i zasićenost boje koje daju potpuniju predodžbu o prirodi boje i njenim promjenama.

Također treba napomenuti da je za pripremu ovog napitka upotrebljen sok cikle koji je bio u hladnjaku tjedan dana i radi toga ponovno pasteriziran, što se je negativno odrazilo na početne fizikalno-kemijske značajke soka.

Iz rezultata organoleptičke ocjene napitaka od soka cikle bez i sa dodatkom sirutke dobivenih primjenom tehnike jednostavnog niza (tablica 6) vidljivo je da su u pravilu sva tri napitka podjednako dobro bila ocijenjena na razini $p = 0,01$ i $p = 0,05$.

Tablica 6. Rezultati organoleptičke ocjene napitaka od čistog soka cikle i od soka cikle sa sirutkom, dobivenih mlječno-kiselim vrenjem, primjenom tehnike jednostavnog niza

Table 6. Results of organoleptic evaluation the beverages of pure red beet juice and of red beet juice with whey obtained by lactic acid fermentation, using ranking method

| Ispitivač Panelists | Boja Colour | | | Okus Taste | | | Miris Odour | | |
|-----------------------------|----------------|-----|-----|---------------|-----|-----|----------------|----|----|
| | A | B | C | A | B | C | A | B | C |
| 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 |
| 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 |
| 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 4 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| 5 | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 |
| 6 | 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 |
| Suma niza Rank summs | 8 | 14 | 14 | 11 | 11 | 14 | 12 | 12 | 12 |
| Aritmetička sredina Mean | 1,3 | 2,3 | 2,3 | 1,8 | 1,8 | 2,3 | 2 | 2 | 2 |

A — 75% soka cikle i 25% fermentirane sirutke
75% red beet juice and 25% fermented whey

B — 65% soka cikle i 35% fermentirane sirutke
65% red beet juice and 35% fermented whey

C — fermentirani sok cikle
fermented red beet juice

Međutim, boja kombiniranog napitka od soka cikle sa dodatkom 25% sirutke je bila visoko signifikantno bolje ocijenjena nego kod ostala dva napitka (sa 35% sirutke i napitka od samog soka cikle).

Zaključak

Na osnovi postignutih rezultata dobiveni su parametri za proizvodnju osvježavajućih napitaka od samog soka cikle te od soka cikle i sirutke mlječno-kiselim vrenjem.

Mlječna kiselina zajedno s ostalim produktima mlječno-kiselog vrenja ima značajan utjecaj na poboljšanje organoleptičkih svojstava soka cikle (posebno okusa i boje).

Za pripremu napitka od samog soka cikle uspješnom se pokazala primjena mješovite kulture *L. casei* i *St. lactis* u omjeru 2 : 1, a za proizvodnju napitka na bazi soka cikle u kombinaciji sa sirutkom kultura za jogurt.

Napitak dobiven od soka cikle i sirutke, pored dobrih organoleptičkih svojstava ima i određenu prehrambenu vrijednost koja proizlazi iz kemijskog sastava jedne i druge komponente.

Summary

Production procedures for obtaining beverages of red beet juice and of red beet juice with whey additions by lactis acid fermentation, were developed.

Clear red beet juice and sweet, defatted and deproteinized whey were used for the research.

*Lactic acid fermented beverage was obtained of red beet juice, pH 4,0 — 4,1, by fermentation of juice with mixed culture *L. casei* and *S. lactis* (2 : 1) at the temperatures of 39 °C for 3 to 4 hours and at 28 °C for 10 hours.*

Combined lactis acid fermented beverage was obtained of red beet juice and whey of the same pH, by fermentation of whey at the temperatures of 44 °C for 3 to 4 hours, and then by the fermentation of fermented whey and red beet juice mixture at the temperature of 30 °C using yoghurt culture.

It was established that lactis acid fermentation improves organoleptic properties of red beet juice and has a positive influence on the stability of red pigments — betacyanines. It 25—35% of red beet juice was substituted with whey, a beverage of good organoleptic and nutritive properties was obtained.

Literatura

- BANGERT, J. G. (1976): US Patent 3 949 098
DEMOTT, D. J. (1976): **Dairy and Ice cream Field**, 159 (4) 34—35
FENTON-MAY, R. (1975): Technology of Fortification of Foods, 100—110
HOLSINGER, V. H., POSATI, L. P., DE VILBISS, E. D. (1974): **J. Dairy Sci.**, 57, 849—859
HOLSINGER, V. H., POSATI, L. P., DE VILBISS, E. D., PALLANSCH, M. J. (1973): **Food Technol.** 27 59—60, 64—65
JARCZYK, A., KOZAK, J. (1972): Przegł. **Gastronom** 27 (5) 10—11
KLIMENKO, L. I., KAMNERA, Z. P. (1971): **Konser. i Ovoshch. Prom.** (3) 23—24
MANN, J. E. (1977): **Dairy industries**, 42 26—27

- NELSON, F. E., BROWN, W. C. (1971): **J. Dairy Sci**, **54** (5) 758—759
- NELSON, F. E., BROWN, W. C., TAYLOR, R. R. (1972): **Cultured Dairy Products Journal**, **7**, 11—13
- NILSON, T. (1970): **Lantbrukshögskolans Annaler** **36**, 179—182
- Patent Eden Waren GmbH (1972): German Federal Republic Patent Application 2 001 874
- Patent-Walter Schoenenberger Pflanzensäftwerk (1970): West German Patent Application 1 926 166
- PETRIČIĆ, A.: Konzumno i fermentirano mlijeko, Izdavač: Udruženje mljekaških radnika SRH Zagreb (1984)
- RAŠIĆ, J. (1974): 19-th International Dairy Congress, 1E, 780
- RAŠIĆ, J. (1978): 20-th International Dairy Congress, 1E, 942
- ROBINSON, R. K. (1978): **Dairy Industries International**, **3**, 14—25
- VAJIĆ, B. Analitika živežnih namirnica — Određivanje osnovnih sastojaka (skripta), Sveučilište u Zagrebu (1964).