

## ANALIZA TEHNOLOGIJE I MIKROFLORE LIČKE BASE, TE IZBOR STARTERA ZA INDUSTRIJSKU PROIZVODNJU\*

Dr Ljerka KRŠEV, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Zagreb

Za sastavljanje startera korišteni su mikroorganizmi s najboljim tehnološko-proizvodnim karakteristikama, utvrđenima na osnovu prethodnog istraživanja njihovih biokemijskih profila.

Odabrani su sojevi imali slijedeće oznake:

### a) Laktobacili:

*L. bulgaricus*: TL 31, TL 49, TL 8, TL 58, TL 25

*L. helveticus*: TL 21, TL 66, TL 10

*L. lactis* — nijedan soj nije zadovoljio.

*L. casei*: ML 5, ML 7, ML 8

*L. casei rhamnosus* — nijedan soj nije zadovoljio

### b) Streptokoki:

*S. lactis*: MS 5, MS 23, MS 34, MS 10, MS 28, MS 8

*S. lactis* — *diacetylactis*: MS 18, MS 3, MS 25

*S. cremoris*: MS 21, MS 14, MS 4

*Leuconostoc cremoris*: MS 11

*S. thermophilus*: TS 5, TS 9, TS 15, TS 10

Ispitana je mogućnost antagonističkih odnosa kod sojeva *S. lactis* i ostalih mezofilnih streptokoka, te sojeva *L. helveticus* i sojeva *S. thermophilus*. Pokusi su pokazali da takovi antagonistički odnosi ne postoje.

U tabeli 12 prikazan je rast sojeva laktobacila kod različitih temperatura, a u tabeli 13 prikazan je rast streptokoka kod različitih temperatura.

Tabela 12

Rast sojeva laktobacila kod različitih temperatura

t, °C	Sojevi										
	TL-8	TL-10	TL-21	TL-25	TL-31	TL-49	TL-58	TL-66	ML-5	ML-7	ML-8
23	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—
30	+	+	+	+	+	+	+	+	+++	+++	++
37	++	+++	+++	++	++	++	++	++	++	++	++
45	+++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+	—	+
55	++	+	+	+	++	++	++	++	—	—	—

Tabela 13

Rast sojeva streptokoka kod različitih temperatura

t, °C	Sojevi									
	TS-5	TS-9	TS-10	TS-15	MS-3	MS-4	MS-5	MS-8	MS-10	MS-11
23	—	—	—	—	+	—	+	+	+	+++
30	+	+	+	+	+++	++	++	+++	++	+
37	+++	+++	+++	+++	++	+++	++	+++	++	+
45	+++	++	+++	+++	—	+	—	+	—	—
55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

\* Izvodi iz doktorske dizertacije mr. Lj. Kršev, Zagreb, 1981.

t, °C	Sojevi						
	MS-14	MS-19	MS-21	MS-23	MS-25	MS-28	MS-34
23	+	+	++	+	+	+	+
30	++	+++	+++	+++	+++	+++	++
37	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++
45	—	—	—	+	+	+	+
55	—	—	—	—	—	—	—

Legenda: (—) ne raste  
 (+) raste slabo  
 (++) raste dobro  
 (+++) raste vrlo dobro

### 3.2.1. Sastavljanje startera za proizvodnju ličke base

Ako se kod mikrobiološke analize ličke base izuzmu sve grupe mikroorganizama osim laktobacila i streptokoka, tada je odnos laktobacila prema streptokokima 2 : 1. Taj je odnos poslužio kao osnova za sastavljanje tri varijante, i to:

**Starter A.:** *S. lactis*, *S. thermophilus*, *S. cremoris* i *L. cremoris* (1 dio), te *L. bulgaricus* i *L. helveticus* (2 dijela).

**Starter B.:** *S. lactis*, *S. thermophilus*, *S. lactis* — *diacetilactis*, *S. cremoris* (1 dio), te *S. bulgaricus*, *S. casei* (2 dijela).

**Starter C.:** *S. lactis*, *S. lactis* — *diacetilactis*, *S. cremoris*, *S. thermophilus*, *Pediococcus acidi lactici* 570 i *Torulopsis flavescens* 247 (1 dio), te *L. bulgaricus* i *L. casei* (2 dijela). *Pediococcus a. 1.* i *Torulopsis fl.* potječu iz zbirke R. O. »Dukat«, Zagreb.

Sa navedenim starterima proizvedena je u poluindustrijskim uvjetima lička basa.

### 3.2.2. Pokusna proizvodnja base

Nakon više izvršenih pokusnih proizvodnji base izabrane su slijedeće varijante proizvodnje.

#### Pokus 1

Nehomogenizirano, obrano mlijeko, pasterizira se na 72 °C/1,5 min. Mlijeko, cijepjeno starterima A i B, se ohladi na 40 °C, a starterom C na 37 °C i cijepi sa 2% startera. Zrenje se prekida kod 37 ° — 39 °SH tj. nakon približno 3 sata inkubacije, odnosno nakon 4—5 sati, ako je mlijeko bilo cijepjeno starterom C.

Gruš se obradi u kockice 4 × 4 cm i dogrije do 45 °C. Sirutka ne smije prijeći kiselost 28 °SH. Ohlađeni gruš prebaci se u manje kade za cijedenje, koje se vrši u hladnjači na temperaturi do + 10 °C. Cijedenje traje 5—7 sati, a dotle se gruš ohladi na oko 15 °C. U ocijedeni gruš dodaje se zrelo vrhnje da se postigne 15% masti u basi. Soli se da bude 0,9% soli u siru. Sir se može pakovati u plastične čaše ili kutije, te spremiti u hladnjaču na + 4 °C do otpreme za prodaju.

#### Pokus 2

U ovom pokusu se za proizvodnju base koristi UF mlijeko.

Tipizirano mlijeko na 6,5% masti, se homogenizira, pasterizira se na 72 °C/1,5 min., ohladi na 25 °C, te cijepi starterom (A, B ili C). Kada cijepjeno mlijeko dostigne pH 6,0 (za 3—4 sata) ultrafiltrira se na temperaturi 35 °—37 °C,

do faktora ugušćenja 2,3. Koncentrat se ohladi na 20 °C i zatim se doda 0,5 ml sirila (1 : 10.000) na 100 l koncentrata.

Ugušćeno mlijeko sporo koagulira (za 5—8 sati), a kod pH 4,7 dobije se čvrst koagulum sa vrlo malo sirutke.

Gotov gruše se dobro izmiješa, soli do 0,9% soli u siru, pakuje u čaše i stavi u hladnjaču na + 4 °C.

**Tabela 14**

**Kemijske analize svježe base**

STARTER	Postupak 1 (n = 5)			Postupak 2 (n = 3)		
	A	B	C	A	B	C
Kiselost °SH	52,8	44,5	45,6	56,2	52,3	48,8
Mast %	12,9	14,1	14,8	14,9	14,7	15,2
Suha tvar %	23,8	25,7	26,5	25,5	24,8	25,8
Mast u s. tv. %	54,2	54,8	55,8	58,4	54,2	58,9
Soli %	0,99	0,89	0,92	1,1	1,0	1,2

**Tabela 15**

**Kemijska analiza 3 dana stare base**

STARTER	Postupak 1 (n = 5)			Postupak 2 (n = 3)		
	A	B	C	A	B	C
Kiselost °SH	57,4	48,8	45,2	59,5	54,8	52,0
Mast %	13,5	14,5	14,3	14,7	14,8	14,9
Suha tvar %	24,5	25,7	26,5	26,0	24,7	26,0
Mast u s. tv. %	55,1	56,4	53,9	56,5	59,9	57,3
Soli %	1,1	0,88	1,0	0,99	1,1	1,0

Analize uzoraka pokazuju da su proizvodi dosta ujednačenog kemijskog sastava te blage kiselosti, koja bitno nije porasla ni nakon 3 dana.

Organoleptička ocjena basa proizvodnih po postupku 1 i 2

U tabeli 16 nalaze se podaci o organoleptičkom ocjenjivanju svježe base i base stare 3 dana dobivene po postupku 1, sa starterima A, B i C.

**Tabela 16**

**Organoleptička ocjena base dobivene po postupku 1 sa starterima A, B i C**

n = 3

Starter	Svježa basa							Klasa
	Vanjski izgled (3)	Boja tijesta (1)	Konzi-stencija (4)	Mazi-vost (2)	Miris (2)	Okus (8)	Ukupno (20)	
A	2,5	1,0	3,5	2,0	2,0	7,5	18,5	E
B	3,0	1,0	3,5	1,5	1,5	6,0	17,0	I
C	3,0	1,0	4,0	2,0	1,5	6,5	18,0	I
	basa stara 3 dana							
A	2,5	1,0	3,0	1,5	1,5	6,5	16,0	II
B	2,5	1,0	3,0	1,5	1,0	6,0	15,0	II
C	3,0	1,0	3,5	2,0	2,0	7,0	18,5	E

U tabeli se vidi da se sa sva tri startera dobiju organoleptički dobri proizvodi. Starter C pokazuje se bolji ako želimo trajniji proizvod.

U tabeli 17 nalaze se podaci o organoleptičkom ocjenjivanju svježe base i base stare tri dana dobivene po postupku 2, sa starterima A, B i C.

**Tabela 17**

**Organoleptička ocjena base dobivene po postupku 2 sa starterima A, B i C**

n = 3

Svježa basa								
Starter	Vanjski izgled (3)	Boja tijesta (1)	Konzistencija (4)	Mazivost (2)	Miris (2)	Okus (8)	Ukupno (20)	Klasa
A	3,0	1,0	3,0	1,0	1,0	4,0	13,0	II
B	3,0	1,0	2,5	1,0	1,5	5,0	14,0	II
C	3,0	1,0	4,0	2,0	2,0	6,5	18,5	E
basa stara 3 dana								
A	3,0	1,0	3,5	0,5	0,5	4,0	12,5	II
B	3,0	1,0	3,0	1,0	0,5	5,5	14,0	II
C	3,0	1,0	4,0	2,0	2,0	6,0	18,0	E

U tabeli 17 vidi se da je starter C najbolji za ovaj postupak proizvodnje base. Ipak, kod ovog postupka organoleptička svojstva su ocijenjena nešto niže od postupka 1.

#### 4. RASPRAVA

Svježi meki sir pod imenom lička basa ne proizvodi se nigdje u svijetu osim kod nas.

Prema Zdanovskom (1947) je porijeklo ovog sira veoma staro, a ne zna se ni odakle potječe ime. U svojoj knjizi »Ovčje mljekarstvo« Zdanovski (1947) spominje nekoliko tipičnih načina pripremanje base («u gospićkom kotaru, ogulinskom kraju») u drvenim kačicama. Nakon ovih prvih podataka o načinu pripremanja base nije se nitko bavio basom do nedavno, kad je Kršev (1974) objavila rad na proučavanju autohtone tehnologije, a Ljubojević (1975) izradila diplomski rad »Lička basa«.

Tehnološki proces proizvodnje ličke base, koji opisuje Zdanovski (1947) razlikuje se od onog koji opisuje Kršev (1974) i Ljubojević (1975), dok se potonja dva uglavnom slažu s onim, koji je opisan u ovom radu.

Sadržaj masti u mlijeku od kojeg se proizvodi basa varira u dosta širokim granicama (2,0—3,5<sup>0</sup>/o), jer se u domaćinstvima za proizvodnju base upotrebljava djelomično obrano mlijeko ili punomasno ili mješavina jednog i drugog. Odatle »svako domaćinstvo, druga basa«. Sadržaj masti u svježoj basi varira od 11,5—21,6<sup>0</sup>/o (tabela 4).

Ovoj neujednačenosti nije jedini uzrok različita masnoća mlijeka, nego i količina dodanog skorupa, koja u domaćinstvima jako varira.

Postotak soli u basi, također varira (0,62—1,26<sup>0</sup>/o), jer se soli »po ukusu«.

Sadržaj vode je nešto viši u svježoj basi ( $\bar{x} = 76^0$ /o), niži u basi staroj tri dana ( $\bar{x} = 74^0$ /o) i najniži u basi staroj pet dana ( $\bar{x} = 71^0$ /o), jer se u toku čuvanja stalno pomalo odvajaju sirutka (tabela 4).

Kiselost base, kao jedna od njenih bitnih karakteristika dosta varira (46,8—82 °SH za svježu basu, 51,2—85,2 °SH za basu staru tri dana, te 57—87,9 °SH za basu staru pet dana). Uspoređeno sa podacima Ljubović (1975), gdje se kiselost base stare tri dana kreću od 45,4—72 °SH, a za basu od pet dana 46,1—86,3 °SH, dobivene kiselosti su nešto više. Uzorci base u radu Ljubović (1975) analizirani su u zimskom, a uzorci base u ovom radu analizirani su krajem zime i djelom početkom proljeća.

Sadržaj suhe tvari base pokazuje također varijabilnost za svježu basu je 17,3% base stare tri dana je 17,8%, te stare pet dana 15,8%, kojoj su uzrok razlike u tehnološkom postupku, te različiti dodatak soli i skorupa u domaćinstvima.

U svojoj klasifikaciji sireva, koji se proizvode na području Jugoslavije Markeš (1973) je basu svrstao u bijeli meki svježi sir. Njeno svrstavanje u ovu grupu zasniva se na podacima o fizikalno kemijskim osobinama (Ljubović, 1975), na općim karakteristikama, koje su vezane za tehnologiju izrade (Alais, 1974), njenim organoleptičkim osobinama i prvenstveno konzistenciji sirnog tijesta (Sabadoš, 1979). Takova klasifikacija je i u ovom radu provedena. Ipak, basa se od drugih svježih sireva razlikuje po specifičnosti tehnologije koju karakterizira:

— dugo cijedenje (oko jedan dan) u toku kojeg se dobije postepeni porast kiselosti, ali ne i previsoka kiselost (iznad 80 °SH),

— obavezno dodavanje skorupa je karakteristika proizvodnje po kojoj se basa najviše razlikuje od ostalih svježih sireva.

Obzirom na sadržaj masti u suhoj tvari basa se prema Pravilniku o kvaliteti mlijeka i mlječnih proizvoda (1964) svrstava u grupu punomasnih sireva.

Randman kod autohtone proizvodnje base je visok u odnosu na svježi sir, a kreće se od 26,1 — 32,2% ( $\bar{x}$  = 29,1%). Prema podacima za svježi domaći sir, kojeg je randman oko 16% (Taboršak, 1978), randman base je dosta viši. Uzrok tako visokom randmanu je vjerojatno u tehnološkom postupku, odnosno onom dijelu, gdje se mlijeko na temperaturama oko 100 °C dosta dugo (oko 30 minuta) termizira, te dolazi do vezanja proteina sirutke u sirnu masu.

Podaci o mikrobiološkom sastavu toplinski obrađenog mlijeka, kiselog mlijeka i base objavljeni su 1974. god. (Kršev), te se uglavnom slažu sa podacima ovoga rada.

»Varenika« (toplinski obrađeno mlijeko) za proizvodnju base je veoma dobre mikrobiološke kvalitete, tj. ukupni broj mikroorganizama je nizak, a nisu prisutni koliformni mikroorganizmi. Toplinska obrada mlijeka na oko 100 °C i njeno trajanje dovoljni su da se uništi ogroman broj mikroorganizama.

Kod kiselog mlijeka (međufaza u proizvodnji base) broj mikroorganizama varira, a pojavljuje se veći broj mikrokoka i stafilokoka uz prisustvo koliformnih mikroorganizama, što znači da higijenski uvjeti proizvodnje većinom nisu najbolji. Također je broj kvasaca i plijesni veći, jer se za zakiseljavanje upotrebljava »kiselo mlijeko« od predhodne proizvodnje base. Kiselo mlijeko ili »kvas« je skoro redovito jako kontaminiran. Rezultati analiza mikrobiološke kvalitete obrađenog mlijeka i kiselog mlijeka, pokazuju u ovom radu nešto viši ukupni broj mikroorganizama od rezultata dobivenih 1974. g. (Kršev), jer su uzorci analizirani djelomično i u proljetnom, dakle toplijem dijelu godine.

Mikrobiološke analize uzoraka base pokazuju varijacije u broju mikroorganizama. Taj broj opada što su uzorci base stariji, pa tako ukupni broj mi-

kroorganizama svježje base u prosjeku iznosi  $29107 \cdot 10^3$ , base stare tri dana  $19218 \cdot 10^3$ , a base stare pet dana  $10117 \cdot 10^3$ .

U svježoj basi najbrojniji su laktobacili, slijede kvasci i plijesni, te streptokoki. U starijoj basi (pet dana) ima najviše kvasaca i plijesni,  $5531 \cdot 10^3$ , zatim slijede laktobacili,  $2997 \cdot 10^3$  i streptokoki,  $372 \cdot 10^3$ . Broj kvasaca i plijesni raste od svježje base do base stare pet dana, jer oni podnose niži pH. Broj laktobacila i streptokoka opada sa starošću base, jer oni ne podnose visoke kiselosti sredine. Ovdje se ne smije zaboraviti i utjecaj dodane soli u basu, koji u kombinaciji sa visokom kiselosti base djeluje inhibitorno na razvoj laktobacila, a osobito streptokoka (Devoyod i sur. 1969). Vrlo je uočljivo da broj mikrokoka i stafilokoka opada sa starošću base (za svježju basu  $\bar{x} = 215$ , staru tri dana  $\bar{x} = 95$ , a za pet dana staru basu  $\bar{x} = 5$ ). Koliformni mikroorganizmi koji su prisutni u svježoj basi, u basi staroj pet dana nisu nađeni. Ovi mikroorganizmi ne mogu podnijeti povišene kiselosti, pa je zato stariji proizvod u odnosu na ove kontaminante, bolji.

Organoleptička ocjena autohtone base pokazala je da je to uglavnom prvoklasni sir, što se slaže i sa podacima Ljubović (1975).

Da bi se industrijski proizvela basa, bilo je potrebno proučiti njegovu prirodnu mikrofloru, odrediti brojčani odnos mikroorganizama te proučiti njihove biokemijske i proizvodno-tehnološke karakteristike, pa zatim pripremiti takav sastav mljekarske kulture koji će što više približiti industrijski proizvod autohtonom.

Obzirom da su kvasci i plijesni, a osobito mikrokoki i stafilokoki, te koliformni mikroorganizmi nepoželjni u basi, izolirani su, proučeni i identificirani samo laktobacili i streptokoki mlječno-kiselog vrenja.

Od velikog broja kolonija laktobacila (1670) i streptokoka (984), uzetih sa krute podloge i precijepljenih na sterilno mljeko, samo mali broj kolonija je koagulirao mljeko i dao zadovoljavajuću grušu.

Za identifikaciju po sistemu API = po klasičnom sistemu je uzeto 25 izolata mezofilnih laktobacila (ML), 67 termofilnih laktobacila (TL), 38 mezofilnih streptokoka (MS) i 48 termofilnih streptokoka (TS).

Od identificiranih sojeva mikroorganizama, u basi dominiraju laktobacili, osobito termofilni. Identificirano je najviše sojeva *L. bulgaricus*, jer njima veoma odgovara temperatura (40—45 °C) zakiseljavanja base. Od streptokoka su najbrojniji sojevi *S. thermophilus*, jer je njihova optimalna temperatura (37—45 °C) razvoja bliska temperaturi zakiseljavanja base.

Za sastavljanje startera odabrano je od identificiranih sojeva: 5 sojeva *L. bulgaricus*, 3 soja *L. helveticus*, 3 soja *L. casei*, 6 sojeva *L. lactis*, 3 soja *S. lactis diacetylactis*, 3 soja *S. cremoris*, 1 soj *L. cremoris* i 4 soja *S. thermophilus*.

Nakon izvršenih analiza base, identifikacije i ispitivanja proizvodno-tehnoloških vrijednosti izoliranih sojeva, sastavljen je veći broj startera, koji su se razlikovali po svom mikrobiološkom sastavu:

- starteri sastavljeni isključivo iz sojeva izoliranih iz base,
- kombinirani starteri (uvršteni su i sojevi iz zbirke R. O. »Dukat«).

U obje grupe startera bili su dominantni laktobacili prema streptokokima (2 : 1).

Nakon ispitivanja proizvodno-tehnoloških osobina većeg broja startera, koji su se u svom sastavu razlikovali po vrsti izolata, odabrana su tri startera

i proizvedeni uzorci base. Starteri A i B sadrže laktobacile i streptokoke (2 : 1), a starter C sadrži i *T. flavescens* i *P. acidilactici*.

U usporedbi predloženih poluindustrijskih postupaka za proizvodnju base sa autohtonim, općenito se uočava bitno smanjenje vremena proizvodnje, osobito cijedenje sira.

U proizvodnji base sa sve tri predložene varijante tehnološkog postupka moguće je bez znatnih ulaganja materijalnih sredstava koristiti standardnu mljekarsku opremu.

Poluindustrijski uzorci base analizirani su kemijski i ocijenjeni organoleptički.

Prosječni sadržaj vode i masti u poluindustrijskoj basi je niži od prosječnog sadržaja u autohtonom proizvodu. Kod poluindustrijskog proizvoda se ovi sadržaji u toku čuvanja ne mijenjaju znatno, kao kod autohtone base, jer je odvajanje sirutke kod cijedenja bilo potpuno.

Sadržaj soli u poluindustrijskom proizvodu je viši od onog u autohtonoj basi.

Organoleptička ocjena poluindustrijske base pokazala je da je proizveden sir prve klase. Nakon čuvanja poluindustrijske base uzorci su dobili slabiju ocjenu, izuzev base dobivene sa starterom C. Kod ocjenjivanja su proizvodi gubili najviše bodova za miris, konzistenciju i mazivost, a manje za okus. Uzorci base proizvedeni sa starterom C zadržali su svoju organoleptičku ocjenu vjerojatno radi mikrobiološkog sastava startera.

Svježi uzorci base proizvedene iz UF mlijeka organoleptički su ocijenjeni kao drugoklasni sir, uz iznimku uzoraka, koji su proizvedeni sa starterom C. Ti su uzorci nakon tri dana čuvanja dobili istu ocjenu kao i svježi, što znači da je proizvod dobiven sa starterom C upravo proizvod, koji želimo, jer je prvoklasan i to svojstvo zadržava u toku čuvanja. Treba također reći da su pokusi sa UF ugušćenim mlijekom dali proizvod koji nije tipične zrnate konzistencije base, a vrlo je prijatnog okusa.

U prijedlogu poluindustrijske proizvodnje base na bazi obranog mlijeka predviđa se umjesto skorupa dodavanje zrelog vrhnja.

Vrhnje i skorup se razlikuju po kemijskom sastavu, konzistenciji i okusu. Međutim, industrijska proizvodnja skorupa, odnosno kajmaka, nije riješena, te se tako ni industrijska proizvodnja base ne može rješavati dodavanjem skorupa. Prema tome bi se industrijski proizvedena basa nešto razlikovala od autohtone, kod koje se dodaje skorup. Prijatan kiseo okus sa tendencijom »rezanja« kod industrijski proizvedene blizak je okusu autohtone base.

## 5. ZAKLJUČCI

1. Na osnovu ispitivanja i rezultata, koji su obuhvaćeni ovim radom može se zaključiti da je lička basa nesumnjivo kvalitetan mlječni proizvod, s razlogom omiljen i smatran specijalitetom ličkog područja.
2. Autohtoni tehnološki proces proizvodnje base obuhvaća termičku obradu mlijeka oko 100 °C/30 min. primjenu domaćeg »kvasa« za zakiseljavanje, trajanje zakiseljavanja 3—4 sata, te cijedenje oko jedan dan, i na kraju soljenje i dodatak skorupa.
3. Sva ispitivanja u ovom radu su provedena na dosta širokom području Like, te dobiveni podaci o ličkoj basi predstavljaju autohtoni proizvod.

4. Mlijeko za proizvodnju base, većinom je kravlje i djelomično obrano, a rjeđe punomasno ili smjesa punomasnog i djelomično obranog mlijeka.
5. Kemijski sastav autohtone base je neujednačen. Iz analize 55 uzoraka base dobiven je slijedeći srednji kemijski sastav base: kiselost 73,4 °SH, mast 16,7%, soli 0,9%, suhe tvari 24,2%, vode 76,4%, te 62,2% masti u suhoj tvari.
6. Na bazi tehnološkog procesa i organoleptičkih svojstava basa je svrstana u svježih mekih sir, a po postotku masti u punomasni sir. Prodaje se svježih ili nakon 3 i 5 dana.
7. Randman base je visok u odnosu na slične svježih sireve, a kreće se od 26,1—32,2% ( $\bar{x} = 29,1\%$ ).
8. Termički obrađeno mlijeko za proizvodnju base je vrlo dobre mikrobiološke kvalitete, dok kiselo mlijeko (međufaza u proizvodnji) ima visok ukupni broj mikroorganizama, a prisutni su, uz bakterije mlječno-kiselog vrenja, mikrokoki, stafilokoki, kvasci i plijesni te koliformni mikroorganizmi. Higijenski uvjeti proizvodnje base nisu uvijek najbolji.
9. Mikrobiološka ispitivanja base su pokazala da ukupni broj mikroorganizama opada što je proizvod stariji. U svježih basi su nađeni laktobacili i streptokoki mlječno-kiselog vrenja, kvasci i plijesni, a također su prisutni mikrokoki i stafilokoki, te koliformni mikroorganizmi. U basi staroj pet dana manje je nepoželjnih mikroorganizama ili ih uopće nema.
10. Organoleptička ocjenjivanja su pokazala da je autohtona basa prvoklasan svježih sir. U »ekstra« klasu svrstano je 27,3% uzoraka svježih base, a 10,9% uzoraka starije base.
11. Prosječan kemijski sastav uzoraka base ocijenjene »ekstra« imao je kemijski sastav: 16% masti, 75% vode, 64% masti, 0,9% soli i kiselost 65,9 °SH.
12. Iz base su izolirani laktobacili, kojih je bilo više, i streptokoki mlječno-kiselog vrenja.  
Na bazi API-sistema identificirani su sojevi: 41 soj *L. bulgaricus*, 25 sojeva *L. helveticus*, 8 *L. lactis*, 2 *L. plantarum*, 10 *L. casei*, 3 *L. casei rhamnusus*, 14 *S. lactis*, 10 *S. faecalis*, 7 *S. lactis diacetilactis*, 8 *S. cremoris*, 18 *S. thermophilus*, 2 *L. cremoris*.
13. Identificiranim sojevima ispitane su proizvodno-tehnološke karakteristike: vrijeme koaguliranja mlijeka, raspon kiselosti gruš, organoleptička ocjena gruš i mikroskopska slika, te su na temelju analiza odabrani najbolji za sastavljanje startera.
14. Za sastav startera odabrano je: 5 sojeva *L. bulgaricus*, 3 soja *L. helveticus*, 3 soja *L. casei*, 6 sojeva *S. lactis*, 3 soja *S. lactis diacetilactis*, 3 soja *S. cremoris*, 1 soj *L. cremoris* i 4 soja *S. thermophilus*.
15. Ispitivanjem odabranih sojeva nisu nađeni antagonistički odnosi između sojeva.
16. Ispitane su optimalne temperature razvoja za odabrane sojeve i ustanovljeno je da je optimalna temperatura od 23—45 °C, koja se primjenjuje u tehnologiji base.
17. Za poluindustrijsku proizvodnju base sastavljena su tri startera.
18. Za proizvodnju base primjenjene su tri varijante tehnološkog procesa, koje se donekle razlikuju od autohtonog tehnološkog procesa.
19. Poluindustrijski dobivena basa je po kemijskom sastavu slična autohtonom.



20. Svježí poluindustrijski proizvodi ocijenjeni su kao sir prve klase, ali su nakon trodnevnog čuvanja s iznimkom uzoraka proizvedenih sa starterom C, uvršteni u drugu klasu.
21. Uzorci svježé i trodnevne base proizvedeni na bazi ultrafiltriranog mlijeka, izuzev uzoraka pripremljenih sa starterom C, ocijenjeni su kao sir druge klase.
22. Mikrobiološki sastav startera C, koji sadrži *T. flavescens* i *P. acidilactici* pokazao se bolji za poluindustrijsku proizvodnju base.
23. Lička basa je jedinstveni autohtoni meki sir, koji bi se uz primjenu moderne tehnologije mogao proizvoditi u mljekarama uz korištenje standardne mljekarske opreme. Ukoliko se primjenjuje i UF postupak, proizvođač mora imati module za ultrafiltraciju.

### Summary

*This thesis is dealing with autochthonous dairy product known as »lička basa«. It is mainly manufactured from semifat milk in the households of Lika and West Bosnia.*

*The chemical composition of »lička basa« was estimated and average amounts are following: dry weight 24% salt 0,9% and acidity 73 °SH.*

*On the productive-technological characteristic bases the species and three starters (A, B and C) are prepared to be used in pilot plant production of basa.*

*The sensory testing of autochthonous and pilot plant produced basa was evaluated comparatively. It was found that pilot produced basa possesses all desired characteristics appreciated by local market.*

*Experimental production of basa carried out with UF concentrated milk resulted positively as well.*

*According to these investigations one could assume with certainty that the industrial production of basa along with use of standard dairy equipment will be acceptable for broader market.*

### Literatura

- ALAIS, C. (1974): **Science du lait**, 3 edition ed., publicite Sep.
- ALAIS, C. and BLANC, B. (1974): **World Review of Nutrition and Dietetics**, **20**, 66.
- APRIA, (1977): Les lactoserums, APRIA.
- BUCHANAN, R. E., GIBBONS, N. E. (1974): *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*, 8 th ed., Baltimore.
- BREHENY, S., KANASAKI, M., HILLIER, A. J., et JAGO G. R. (1975): **Aust. J. Dairy Technol.** **30**, 145—148.
- BOUDIER et LUQUET, F., (1975): Utilisation des lactoserums en alimentation humaine et animale CDIVPA.
- BRULE, G., MAUBOIS, J. L., VANDEWEGHE, J., FAUQNANT, J., GOUEDRANCHE, H. (1975): **Revue Laitière Française** **328** (Fev) 117.
- BURGOS, J. i ORDONEZYA (1977): **Le lait**, 565, 278.
- CHAZAUD, M. T. (1977): **Rev. Lait.** **358** (Fev), 605.
- DAVIS, J. G., (1976): *Cheese Volume III. Manufacturing Methods* Churchill Livingstone.
- DEVOYOD, J. J., (1969): **Le lait** 487, 369.
- DUTTA, S. M., KINLA, R. K., RANGANATHAU, B., et LAXMINA MAYANA H., (1971): **Milchwissenschaft** **26**, 158.
- GAC, I., DELAUNAY, et BETRAND, (1975): *La valorisation industrielle des lactoserums* C. T. G. R. E. F.

- GALOIS Le grand livre des fromages DE VECCHI (1976).
- GERAULT, A. M. (1967): La fromagerie devant les techniques nouvelles ed. SEPAIC (Paris).
- HAMMER, B. W. (1948): Dairy Bacteriology, JOHN WILLEY Edit. (New York).
- Handbuch der »Oxoid«, Oxoid Deutschland GmbH 3-auf 1977.
- HARPER, W. J. and HALL, C. W., (1976): Dairy technology and engineering, Wesport The Avi Publ. Company, Inc.
- HYLMAR, B., MAXA, V., TEPLY, M., (1960): Technika výroby, používané mlék. kultur. UTEIN.
- HYLMAR, B. i TEPLY, M. (1964): Používání čistých mlékarských kultur STNL, kultury a jejich použití v mlékarenském průmyslu, STNL, Praha.
- JENNESS, R. and PATTON, S. (1959): Principles of Dairy Chemistry, New York, JOHN WILLEY and SONS.
- KARAKAŠEVIĆ i sur. (1969—1977): Mikrobiologija, parazitologija, Medicinska knjiga, Beograd—Zagreb.
- KARAKAŠEVIĆ i sur. (1967): Priručnik standardnih metoda za mikrobiologiju, rutinski rad, Medicinska knjiga, Beograd—Zagreb.
- KNEZ, V., MAŠEK, J., MAXA, V., TEPLY, M., VEDLICH, M. (1960): Čisté mlékarské kultury a jejich použití v mlékarenském průmyslu, STNL, Praha.
- KOROLEV, S. A. (1974): Osnovi tehničeskoj mikrobiologiji moločnoga dela, Moskva.
- KOROLEVA, N. S. i KONDRATENKO, M. S., (1978): Simbiotičeskie zukvaski termofilnih bakterij v proizvodstve kislomoločnih produktov, Pišč. promišl. Moskva.
- KOSIKOWSKI, F. (1966): Cheese and fermented milk foods, Publ. by the Author.
- KRŠEV, LJ., (1974): **Mljekarstvo**, 24 (8), 193.
- KUKSIS, A. i BRECKENRIDGE, W. S. (1968): Analysis of Milk Lipids in Dairy Lipids and Lipid Metabolism. BRINK, M. F. i KUTEHEVSKY (Edit.) Avi Publ., Co., Wesport Conn.
- LASNET DE LANTY, Fromages frais, laits fermentés, Maison Rustique, 1975.
- LECLERC, H. (1975): Microbiologia Générale, Doin.
- LODDER, J. (1970): The Yeasts ed. Amsterdam, London.
- LÖHNIS, F. (1921): Zbt. für Bact., II Abt., Bd, 54.
- LJUBOJEVIĆ, D. (1975): Diplomski rad, Zagreb.
- MARKEŠ, M. (1973): **Mljekarstvo** 23 (10), 228.
- MAUBOIS, J. L. (1980): Seminar za mlékarsku industriju, Beograd.
- MAXA, V.: Maslarske kvasinky, Praha, 1955.
- MITIĆ, S. (1976): **Mljekarstvo** 26 (12), 278.
- ORLA-JENSEN, S. (1919): The Lactic acid Bacteria, Kopenhagen.
- PEJIĆ, O., ĐORĐEVIĆ, J. (1963): Mlékarski praktikum, Beograd.
- PETRIČIĆ, A. (1980): Neobjavljeni rukopis, Zagreb.
- Pravilnik o kvalitetu mljeka, proizvoda od mljeka, sirila i čistih kultura, Sl. list SFRJ, br. 15/1964.
- Pravilnik o bakteriološkim uvjetima kojima moraju odgovarati živežne namirnice u prometu, Sl. list SFRJ br. 4/66. i 53/1973.
- PREVOT, A. R. (1961): Traité de systematique bactérienne, Dunod Ed. Paris.
- PUHAN, Z., GALLMAN, P. (1980): **Cultured Dairy Prod. J.** 15 (1) 12.
- SABADOŠ, D. i RAJŠIĆ, B. (1977): **Mljekarstvo** 27 (10), 218.
- SABADOŠ, D. i RAJŠIĆ, B. (1979): **Mljekarstvo** 29 (12), 271.
- SHAHANI, K. M., VAHIL, J. R. (1962): **Dairy Sci.** 45, 1057.
- SOMMER, H. H., Market milk and related products, 2-nd Edit., OLSON, Publ. Co., Milwaukee, Wise, 1946.
- ŠIPKA, M. i MILJKOVIĆ, V. (1975): Metode pregleda mleka i mlečnih proizvoda, Beograd.
- TABORŠAK, N. (1978): **Mljekarstvo** 28 (10), 227.
- TEPLY, M., KALINA, Č., RUMLOVA, V., ŠKOPKOVA-KRONLOVA M. (1962): Mléčne speciality, jejich výroba a priprava v domacnosti SZdN, Praha.
- VEISSEYRE, R. (1979): **Techniques laitière**, 3-eme ed. La Maison Rustique.
- VUJIČIĆ, I. (1972): Mleko, Novi Sad.
- WEBB, B. H. and JOHNSON, A. H. (1974): Fundamentals of Dairy Chemistry, 2 nd Ed., Avi Publ. Co., Westport Conn.
- ZDANOVSKI, N. (1947): Ovdje mljekarstvo, Zagreb.