

MODIFICIRANA MLIJEKA I MLJEČNI PROIZVODI NA BAZI VEGETABILNIH I ANIMALNIH SIROVINA*

Prof. dr Ante PETRIČIĆ, Ljubica TRATNIK, dipl. ing.,
Tehnološki fakultet, Zagreb
(Nastavak)

II VRSTE PROIZVODA I TEHNOLOŠKI PROCES

Vrste proizvoda

Modificirana mlijeka i mlječni proizvodi imaju jednu veliku prednost: mogu se proizvoditi u vrlo mnogo varijanata, može im se mijenjati sastav po količini i kakvoći, čime mogu zadovoljiti različite zahtjeve tržišta i ukuse potrošača. U proizvodu se može mijenjati postotak suhe tvari, vrst i količina dodane masti, proteina, minerala, arome i dr. Proizvodi se mogu, konačno, prerađivati u različitoj formi: kao čvrsti, tekući, kao paste, kreme, i sl.

Ispitivanja Internacionalne Mljekarske Federacije su pokazala da se od modificiranih mlijeka najviše traže zamjenice za sladoled i za vrhnje.

Obogaćeni sladoled i zamjenice sladoleda sudjeluju u ukupnom prometu Sladoleda (1970) u Švedskoj 90%, u Vel. Britaniji 75%, u Japanu 50%, u Nizozemskoj 50%, u Belgiji 45%, u SAD-u 7% (1969).

Zamjenice vrhnja sudjeluju u ukupnom prometu vrhnja u Švedskoj sa 10%, u SAD-u sa oko 35%.

Obogaćeno kondenzirano i evaporirano mlijeko i zamjenice, osim na Filipinima i u jugoistočnoj Aziji nisu se drugdje znatno proširili na tržištu.

Modificirana mlijeka imaju malu prodaju na tržištu. U SAD-u se prodaje svega 0,3% od ukupnog konzumnog mlijeka. Iako im je cijena samo 75% od konzumnog mlijeka, slab okus odbija potrošače.

Obogaćena mlijeka i mlječne zamjenice prodaju se, međutim, u većoj količini (250.000 litara dnevno) u Mexico City-u, uz subvencionirane cijene (1971).

Obogaćeni sir ili zamjenica sira, od obranog mlijeka sa biljnom masti prodaje se u maloj količini (2%) u Švedskoj.

Radi boljeg obavještenja navodimo nekoliko podataka o sastavu modificiranih mlijeka i mlječnih proizvoda.

Tabela 5

Tipični sastav obogaćenog mlijeka

	Mlijeko	Obogaćeno mlijeko (g/100 g)		
		A	B	C
Mast	3,8	3,8	3,1	3,4
Proteini	3,3	4,1	3,3	3,1
Ugljikohidrati	4,6	5,3	4,9	5,0
Minerali	0,7	0,9	0,8	0,7
Vitamini A+D	+	—	+	—
Riboflavin	+	+	+	-

(prema U. S. Dairy Council Digest, 1968, 39 (2/7))

* Referat održan na XIV Seminaru za mljekarsku industriju od 4.—6. II 1976., Tehnološki fakultet, Zagreb

Tabela pokazuje da je sastav obogaćenog mlijeka sličan onome u pravom mlijeku i postoji mogućnost variranja kako se vidi kod tipova A, B, C.

Tabela 6

Tipični sastav zamjenice mlijeka (sintetičnog mlijeka)

	(g/100 g mlijeka)		Sastojci
	A	B	
Mast	3,0	3,7	Kokosovo ulje;
Proteini	1,0	0,9	soja; kazeinat;
Ugljikohidrati	8,0	6,7	kukuruzni sirup;
			saharoza
Minerali	0,2	0,5	NaCl: CaHPO ₄
Stabilizator	0,8	+	karagin: alginat
Emulgator	0,4	+	Gliceridi
Pufer	0,2	+	Na ₂ HPO ₄
Vitamini A+D	+	+	
Riboflavin	0	0	

(prema U. S. Dairy Council Digest, 1968, 39 (2/7))

Ovaj proizvod ne sadrži nikakve sastojke mlijeka, a količina proteina je znatno niža, nego kod mlijeka, ali ima više ugljikohidrata.

Tabela 7

Sastav obogaćenog kiselog vrhnja

Sastojci	Količina (%)	Granične vrijednosti (%)
Voda	76,2	82,0—64,0
Biljna mast	14,0	6,0—20,0
Bezmasna mlječna suha tvar	9,0	6,0—15,0
Emulgator	0,5	0,3— 2,0
Stabilizator	0,3	0,1— 1,0

Za fermentirane proizvode se, kao emulgatori, obično, upotrebljavaju mono i digliceridi, polifosfat 60, lecitin, sorbitan, tristearat, pojedinačno ili dva do tri u kombinaciji, a kao stabilizatori tragakant guma i monokristalična celuloza.

Tabela 8

Sastav obogaćenog sladoleda (melorin)

Sastojci	Formule %		
	A	B	C
Voda	62,5	60,0	61,1
Bezmasna mlječna suha tvar	13,0	12,5	11,5
Šećer	14,0	13,0	12,0
Suha tvar kukuruznog sirupa	6,0	6,0	5,0
Biljna mast	4,0	6,0	10,0
Stabilizator — emulgator	0,5	0,5	0,4

(Prema Hedvick T. Y.)

Amerikanci nazivaju ovakav sladoled sa zamjenjen mlječnom masti »mel-lorines«, koji, kako se vidi iz tabele, ima sličan sastav krem sladoledu.

Tehnološki proces

Tehnološki proces obuhvaća uglavnom nekoliko radnja. Počinje 1. izborom i pripremom sirovina, zatim 2. miješanjem suhih sastojaka, 3. otapanjem suhe mješavine u vodi, 4. pasterizacijom mješavine, 5. homogenizacijom, 6. hlađenjem i 7. završava punjenjem u ambalažu, te 8. skladištenjem.

Zamjenica mlijeka i sintetičko mljeko pripremaju se, npr., ovako: šećer, proteini, stabilizator, emulgator i pufer se na suho izmiješaju i doda im se voda, zatim se dodaju ostali sastojci, pa se otopina intenzivno miješa da se postigne jednolična konzistencija. Ona se zatim posterizira, homogenizira, hladi i pakuje, te se dalje s njom postupa kao s mlijekom. Ponekad se i sterilizira.

Obogaćeno kiselo vrhnje priprema se ovako: Stabilizator, biljna mast i emulgator se pomiješaju, pa im se doda toplo, rekonstituirano ili obrano mljeko, te se sve dobro izmiješa. Nakon pasterizacije, homogenizacije i hlađenja masi se dodaje aktivna kultura za maslac (vrhnje), te inkubira do pH 4,5 ili 4,6 kod temperature fermentacije vrhnja. Proizvod se hladi i pakuje u kartonske i plastične čašice.

Druga je varijanta procesa da se umjesto kulture proizvodu dodaje mlječna ili octena kiselina do pH 4,4 do 4,5, zatim se odmah pakuje i stavlja da koagulira prije hlađenja.

Kako se iz ova dva primjera vidi, tehnološki proces slijedi sve one radnje, koje se obavljaju i kod nekih proizvoda u mljekarskoj industriji. Uostalom, uz današnju mehanizaciju i automatizaciju, u prehrambenoj industriji kao cjelini, primjenjuju se slične aparature i provode slični postupci (filtriranje, separiranje, homogeniziranje, pasterizacija, sterilizacija, hlađenje, sušenje, punjenje u ambalažu i dr.), naravno, uz primjenu specifičnih temperatura, trajanja i dr., za pojedine proizvode.

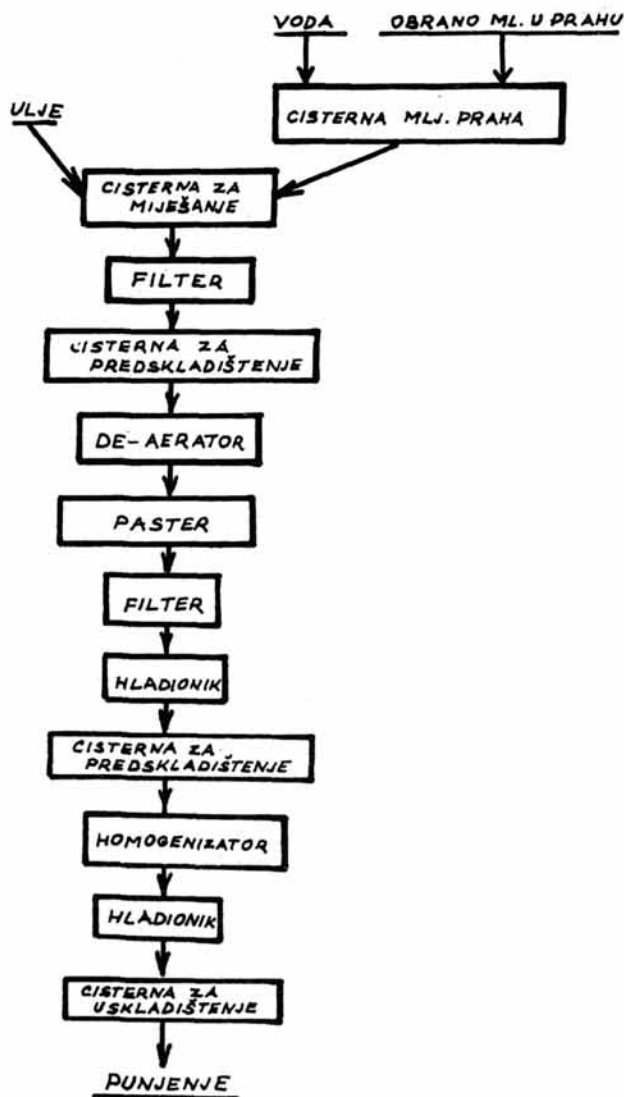
Prema mišljenju stručnjaka, današnja postrojenja u većim mljekarama pogodna su i za proizvodnju »umjetnih« mlijeka i mlječnih proizvoda. Uz dodatak nekog uređaja za miješanje ili nekog filtera ili separatora za odstranjivanje taloga, može se provoditi većinu potrebnih tehnoloških zahvata. Kao primjer navodimo tehnološki proces rekombiniranog obogaćenog evaporiranog mlijeka (slika 2.). On obuhvaća ove radnje:

- miješanje obranog mlječnog praha s vodom
- doziranje ulja, filtriranje,
- deaeracija, pasterizacija
- usmjereno hlađenje, homogenizacija
- hlađenje, spremanje u cisterne
- punjenje u limenke i sterilizacija u limenkama.

Kritičke primjedbe na proizvodnju modificiranih mlijeka

Kosikovski (7) se osvrće na kvalitetu nemlječnih nadomjestaka. Prema njegovim ispitivanjima (13 uzoraka), mlječni nadomjesci pokazuju veliku fluktuaciju riboflavina (1,9—4,8 u g/100 ml), tiamina (0,2—54,7 μ /100 ml), proteina (0,76—3,67%) i aminokiselina lizina (4,7—13,6 u mol/ml). Ca i Mg

TEHNOLOŠKI PROCES REKOMBINIRANOG I OBOGAĆENOG EVAPORIRANOG MLIJEKA



Slika br. 2

bili su kod svih nadomjestaka znatno ispod razine u mlijeku, a Na je bio, gotovo, tri puta viši. Izgledom su nadomjesci potpuno nalikovali svježem pastereziranom mlijeku, ali im okus nije bio tako dobar. U odnosu na sposobnost fermentacije (8) rekombinirani mlječni nadomjesci pokazuju slabiji razvoj kiselosti. Kulture *L. bulgaricus*, *L. helveticus* i *Str. thermophilus* raste su znatno polaganije u rekombiniranom mlječnom nadomjestku nego u mlijeku. Waite (2) navodi da putem mlijeka u V. Britaniji potrošač namiruje 48% potreba u kalciju i 38% potreba u riboflavinu. Nemlječni nadomjesci mlijeka su deficitarni tim sastojcima.

Danas je u SAD-u, u 39 država, dozvoljena proizvodnja i prodaja obogaćenih i nadomjestaka mlijeka, ali prodaja je još uvijek niska u odnosu na prirodne mlječne proizvode. U vezi s tim, citiramo mišljenje Komiteta za prehranu Američke akademije pedijatara, o tom problemu (3):

»Imitirani mlječni proizvodi ili nemlječni »bijeli napitci« razvijeni su i ocijenjeni u mnogim zemljama, gdje su mlijeko i ostali visoko kvalitetni proteini u nedostatku. Ove napore da se osigura prehrambena dopuna i da se proširi opskrba hranom, koja je na raspolaganju, treba pohvaliti, a istraživanje u ovim područjima ne smije se kočiti. Ako imitirani mlječni proizvodi treba da zamijene mlijeko u dijeti, moraju sadržavati odgovarajuće količine esencijalnih hranjiva da se približe kvaliteti, koja je svojstvena mlijeku«.

Zaključak

Iz dosadašnjih podataka može se zaključiti da se u mnogim državama intenzivno radi na proučavanju proizvodnje modificiranih mlijeka. Na taj se problem gleda kao na mogućnost rješavanja problema ishrane deficitarnih područja i veće mogućnosti u ishrani grupa ljudi sa nižim prihodima. U proučavanju ovog problema učestvuju danas i stručnjaci Organizacije za poljoprivredu i ishranu (FAO) Ujedinjenih Nacija. Dosada se u svijetu proširila proizvodnja nekih modificiranih mlječnih proizvoda (sladoled, vrhnje), dok za modificirana konzumna mlijeka vlada manje zanimanje.

Literatura

1. FAO/WHO (1973): Code of Principles concerning Milk and Milk Products, 7th edition, FAO, Rome
2. Waite, HH. (1972): Artificial Milk, *J. of the Society of Dy. Techn.* **25** (2), 92—95
3. Winkelmann, F. (1974): Imitation milk and imitation milk products, FAO, Rome
4. Gustafson, A. N. (1969): Consumer preference for imitation milk beverages, *Cit. prema Dairy Sci. Abstr.* **33** (3), 1361
5. Krostiz, W. — Zegarra, F. (1974): Whey — an underutilized protein source, FAO, Rome
6. Champagnant, A. (1965): Protein from Petroleum, *Scient. Amer.* **213** (4), 13—17
7. Kosikowski, F. V. (1971): Nutritive and organoleptic characteristic of non-dairy imitation milks, *J. Fd. Sci.*, **36** (7), 1021—1025
8. Kosikowski, F. V. Jolly R. (1974): The lactic acid fermentation potential of nondairy imitation milks, *Milchwissenschaft*, **29** (1) 18—21
9. Hedrick, T. J. (1969): Dairy Industries, **34** (3), 127—132