

PROIZVODNJA STERILIZOVANIH OBOGAĆENIH MLEČNIH NAPITAKA ZA ISHRANU DECE U INDUSTRIJSKIM USLOVIMA

Dr. M. CARIĆ, D. GAVARIĆ, dipl. inž., S. MILANOVIĆ, dipl. inž., Tehnološki fakultet, Novi Sad, dr. N. JAKIMOV, A. KARIĆ, dipl. inž., D. MARKOVIĆ, dipl. inž., Mlekara »Standard« — PKB Beograd

Sažetak

Neppravilna ishrana bogata mastima i ugljenim hidratima, a siromašna u biološki visokovrednim sastojcima hrane, prisutna je odavno i još uvek u našoj zemlji.

Ova ispitivanja su izvedena sa ciljem dobijanja zdrave hrane na bazi mleka za decu, obogaćene proteinima, vitaminima i mineralnim materijama. U industrijskim uslovima su uspešno proizvedeni sterilizovani mlečni napici: mleko, čokoladni i karamel napitak, obogaćeni Na-kazeinatom, vitaminom A i gvoždem. Fizičko-hemijski, mikrobiološki i organoleptički kvalitet proizvoda je kontrolisan tokom tro-nesečnog skladištenja.

Uvod

U savremenom svetu ishrana stanovništva postaje sve važnije pitanje za čije se rešavanje ulažu sve veći naponi. Svedoci smo naglog porasta broja stanovnika na Zemlji i paralelno sa tim sve većeg raskoraka između njegovog broja i raspoloživih količina namirnica. Prouzrokovano nedostatkom hrane, svakim danom umire na hiljade ljudi i dece. Prema podacima Ujedinjenih nacija oko 800 miliona ljudi danas pati od hronične pothranjenosti ili totalne nestašice hrane. Demografska eksplozija pretili da će se do kraja ovog veka broj stanovnika na Zemlji udvostručiti, a to nameće potrebu za velikom aktivnošću kada je u pitanju obezbeđenje dovoljne količine hrane.

Međutim, nedostatak hrane nije i jedini problem kada je u pitanju ishrana stanovništva. U razvijenim kapitalističkim zemljama Zapada, u nekim zemljama Istočne Evrope, pa i kod nas, pojavio se problem strukture postojeće ishrane. U ishrani našeg stanovništva još uvek dominiraju žitarice i masti, dok su visoko vredne namirnice, posebno mleko i mlečni proizvodi, u izrazitom deficitu. To je dovelo do toga da se, recimo, potrebe za animalnim proteinima zadovoljavaju samo sa 60,5—64,3 %. U sličnom deficitu su i kalcijum, gvožđe, liposolubilni vitamini, vitamin C, vitamini B kompleksa, itd.

Tako nepovoljna struktura ishrane predstavlja jedan od najvažnijih faktora u nastanku bolesti koje ugrožavaju pre svega život dece i omladine (18). Svesni ovog problema u našem društvu se u najnovije vreme preduzima akcija od strane najodgovornijih stručnih institucija da se na organizovan način priđe rešavanju ovog problema. Zahvaljujući napretku i novim saznanjima nauke i tehnologije prerade mleka moguće je obezbediti širi asortiman mlečnih proizvoda obogaćenih proteinima, mineralima i vitaminima koji bi po kvalitetu i organoleptičkim osobinama odgovarali svojoj nameni.

Stoga je cilj ovog rada bio da se ispita mogućnost industrijske proizvodnje sterilizovanog mleka i mlečnih napitaka obogaćenih nutritivno važnim

komponentama, a nakon toga izvrši detaljna analiza kvaliteta tako dobijenih proizvoda u toku dužeg perioda skladištenja.

Pregled literature

Neki pokazatelji stanja ishrane u Jugoslaviji

U posleratnoj Jugoslaviji je znatno izmenjena struktura ishrane stanovništva (18, 19). U periodu posle rata, pa sve do 1955. godine (18) glavne karakteristike ishrane su bile nedostatak u energetske potrebama organizma (mast, šećer), a posebno nedostatak proteina animalnog porekla, kalcijuma i nekih vitamina. Tako je dnevna energetska potrošnja iznosila u 1952. godini 11152 KJ, da bi se 1964. godine povećala na 13203 KJ (18). Razvojem poljoprivrede i prehrambene industrije dolazi do promene u strukturi ishrane. Godine 1952. žitarice su davale 70 %, a 1972. godine 53 % ukupne energetske vrednosti dnevne potrošnje hrane. Udeo energetskih potreba animalnog porekla je porastao sa 15,1 na 20,6 %, udeo animalnih proteina sa 21 na 27 %, što svakako govori o bitnom porastu biološke vrednosti ishrane naših ljudi (18).

Međutim, ovi statistički pokazatelji mogu da daju krivu sliku, s obzirom da su oni dati prosečno za celu zemlju. Realnija slika bi se dobila ako se analizira ishrana pojedinih kategorija stanovništva, budući da racionalna ishrana podrazumeva takvu zastupljenost pojedinih vrsta namirnica u svakodnevnim obrocima, koji optimalno zadovoljavaju potrebe čoveka kada je u pitanju uzrast, pol, aktivnost i zdravstveno stanje (1).

Većina ispitivanja je pokazala da je u našoj zemlji još uvek visok procenat učestalosti anemije (17) i to pre svega kod predškolske i školske dece. Kao pouzdan pokazatelj stanja ishrane može da posluži i smrtnost odojčadi i male dece. U 1972. godini ova pojava je bila najviše izražena u Makedoniji i na Kosovu, zatim u Bosni i Hercegovini, užoj Srbiji, Hrvatskoj, Vojvodini i Sloveniji (19). Prema nekim podacima iz iste godine (18) ispitivanje uhranjenosti 12.862 dece u Jugoslaviji je pokazalo da je bilo 70 % normalno uhranjene dece, ali i da je 15 % bilo mršavih ili pothranjenih, 14 % gojaznih i 10 % anemičnih. Iako su ovi podaci nešto starijeg datuma (pre 7—8 godina), situacija do sada se nije bitno promenila. Prema najnovijim podacima Instituta za Zdravstvenu zaštitu SAP Vojvodine (10) sa sistematskih pregleda učenika osnovnih škola u toku 1976/77. godine od pregledanih 96 % ukupnog broja učenika, loše uhranjenih dečaka je bilo 5,6 %, a devojčica 6,03 %. Naredne godine je pregledano ukupno 97,8 % učenika i ustanovljena je negativna tendencija u razvoju uhranjenosti dece: loše ishranjenih dečaka bilo je 11,8. a devojčica 11,7 %. Školske 1978/79. godine broj loše uhranjene dece se zadržao na nivou iz prethodne godine (dečaci 11,22 %, devojčice 10,56 %)

Prema podacima Mirilova et al. (10) učestalost degenerativnih kardiovaskularnih bolesti i njihovih faktora rizika u zadnjih 5 godina kod odraslih stanovnika N. Sada još uvek je vrlo velika. Tako 3,16 % pregledanih je imalo anginu pectoris, 0,66 % infarkt miokarda, a 0,14 % svežu apopleksiju mozga. 29,96 % pregledanih stanovnika je imalo povišen krvni pritisak, prema 33 % poremećen metabolizam masti, 6,84 % hiperkalemiju, a 52,05 % prekomernu telesnu težinu. Ishrana zdravih i obolelih osoba u uzorku je bila podjednako hiperkalorična masna i slana.

Na osnovu rezultata sistematskih pregleda dece u Sloveniji proizilazi da je vrlo različit ali, vrlo visok procenat slabo uhranjene dece. Kao prime

navode se područja opština Trebnje i Tržič gde je procenat slabo uhranjene dece bio iznad 20. U cilju dobijanja objektivnih pokazatelja o stanju uhranjenosti školske dece u Sloveniji, Ragaci et al. (15) su izvršili klinički pregled s obzirom na subkliničke znakove malnutricije, antropometrijska merenja i hematološke vrednosti, i u izabranoj podgrupi određivano je gvožđe i belančevine u serumu i izvršena anketa o ishrani školske dece u 3 opštine SR Slovenije (Trebnje, Tržič i Kranj).

Iz svih navedenih podataka, a i prema rečima naših eminentnih stručnjaka, lekara-nutricionista (10, 14) proizilazi da je kvalitativni aspekt deficita u dečijoj ishrani uporno prisutan već decenijama, u svim higijenskim i pedijatrijskim studijama, izveštajima i publikacijama, postoji u svim područjima Zemlje i u svim društvenim sredinama, posebno na selu i u industrijskim naseljima. Prema tome higijenski aspekt dečije ishrane u našoj zemlji i danas čine uporni deficiti proteina animalnog porekla, kalcijuma, akseroftola i kalciferola, a povremeno i nekih u vodi rastvorljivih vitamina i oligoelemenata. Za ovakvu dečiju ishranu nameće se potreba posebnih industrijskih proizvoda koji sadrže maksimalno i uravnoteženo sve potrebne deficitne hranljive i zaštitne materije (14). Kako se međutim, analizom uzroka ovakvog stanja u nas, došlo do saznanja da je ono jednim delom posledica ograničene ekonomske moći porodice, a isto tako i loših navika u ishrani (2) koje se ne mogu »preko noći« izmeniti, neophodno je organizovano pristupiti problemu korekcije ishrane dece unošenjem obogaćenih mlečnih napitaka i druge visoko nutritivno i biološki vredne hrane u školske obroke.

Nutritivna vrednost mleka

Istorijski pregled značaja komponenata mleka (mast, laktoza, kazein, serum proteini, vitamini, minerali itd.) u dijetalnoj ishrani je dat u radu Wenner-a (23). Napomenimo samo ukratko da hranljiva vrednost mleka nije samo u tome što sadrži energetske, gradivne i zaštitne materije, već i u tome što je njihov kvantitativni odnos takav da ih organizam može optimalno iskoristiti. Tako, npr. proteini mleka sadrže sve esencijalne aminokiseline, a biološka vrednost proteina iznosi 95,5 % (18). Veoma pozitivna osobina mlečne masti je, pored toga što sadrži esencijalne masne kiseline, što se njena tačka topljenja nalazi u granicama 25—30° C čime je znatno olakšana lipolitička aktivnost u crevima sisara. Značaj laktoze je u njenoj energetskoj vrednosti, kao i veoma dobroj iskoristljivosti (99 %). Odnos kalcijum:fosfor iznosi 1,3 što je veoma povoljno za njihovu apsorpciju, pa mleko zbog toga predstavlja najpogodniji izvor ovih komponenata.

Međutim, kada su u pitanju potrebe organizma u gvožđu, vitaminima A, D i C može se reći da je mleko srednje bogato ovim komponentama, a u gvožđu čak siromašno. Zbog toga se ove komponente mogu dodavati u mleko čime se postiže univerzalnost mleka kao namirnice.

Proizvodnja dijetalnih pasterizovanih i sterilizovanih mlečnih proizvoda

Sten (20) je patentirao proces proizvodnje mleka obogaćenog proteinima dodatkom u mleko koncentrisanog obranog mleka, dobijenog gel-filtracijom uz prethodnu evaporaciju. Gotov proizvod je zadržao prijatan ukus početnog

mleka. Grupa japanskih autora (9) je dobila obogaćen, pasterizovan mlečni proizvod ultrafiltracijom obranog mleka temperature 30°C, dodatkom pavlake u količini 1,5 %, homogenizacijom mleka i potom njegovom pasterizacijom. Takav proizvod je sadržavao 1 % više mlečnih proteina u odnosu na obično mleko. Osim toga prednost ovog postupka u odnosu na uobičajen je da je izbegnuto korišćenje suvih proteinskih koncentrata (4). U Švedskoj (22) je izrađen proizvod kao dopuna u ishrani, a predstavlja proteinski koncentrat sa dodatkom čokolade. Koncentrat sadrži 45 % SM i dobijen je od koncentrisanog obranog mleka, biljne masti i kakao praha, smesa je homogenizovana UHT sterilizovana na 140—145°C u toku 7 sekundi, rehomogenizovana u aseptičkim uslovima i aseptički pakovana u Tetra Pak ambalažu od 25 mm³. Proizvod je imao pastoznu konzistenciju i pogodan je za direktnu upotrebu bez razblaživanja vodom. Ovaj proizvod je naročito pogodan za program snabdevanja hranom u Africi i Aziji. Na univerzitetu u Severnoj Karolini (5) ispitana je stabilnost dodate Laskorbinske kiseline u čokoladnom mleku punomasnom mleku i mleku sa smanjenim sadržajem masti koji su podvrgnuti različitim tretmanima. Čokoladno mleko je sadržavalo manje askorbinske kiseline u odnosu na ostala mleka odmah nakon dodatka, ali tokom vremena ta razlika je smanjena. Nakon 14 dana razlika je bila veoma mala, a izjednačena je nakon 36 dana.

Metodika istraživanja

Proces proizvodnje obogaćenih mlečnih napitaka

Na bazi rezultata prethodnih laboratorijskih ispitivanja (3) proizveden su sledeći obogaćeni sterilizovani mlečni napici:

- a) Mleko sa dodatkom 1% Na-kazeinata u prahu, 10 mg Fe/dm³ i 500 i. vitamina A/dm³ mleka;
- b) Mleku iz tačke 1. je dodato 2 % saharoze i 0,9 % karamela;
- c) Mleku iz tačke 1. je dodato 6 % saharoze i 2 % čokoladnog praha.

Za njihovu proizvodnju je korišćena već postojeća linija za proizvodnju UHT mleka u mlekari »Standard« PKB u Padinskoj Skeli. Na-kazeinat je u snažno mešanje, rastvoren u mleku pri temperaturi od 65°C, a potom su u mleko dodavane ostale komponente. Režim sterilizacije i svi ostali parametri proizvodnje su bili isti kakvi se koriste i u redovnoj proizvodnji UHT mleka. Dodavani Na-kazeinat, pod komercijalnim nazivom Rovita, je proizvod za padnonemačke firme Gervais-Danone iz Rosenheima, gvožđe je dodavano u obliku FeSO₄ · 7 H₂O, vitamin A u obliku preparata AD-vit. firme Hofmann-La Roche, Basle, čokolada je proizvod fabrike »Banat« iz Vršca, a karamela firme »Givandan Dübendorf AG« iz Švajcarske.

Analize obogaćenih mlečnih napitaka

U cilju kompletnijeg sagledavanja kvaliteta dobijenih proizvoda i sa gledavanja uticaja skladištenja u trajanju od 3 meseca na kvalitet proizvoda svakih 15 dana su izvršene sledeće analize:

Sadržaj suve materije je određen metodom sušenja (12).

Viskozitet je određen viskozimetrom po Höppler-u (12).

Kiselost mleka je određena merenjem pH na pH-metru, Radiometer, Copenhagen.

U cilju utvrđivanja stabilnosti mleka prema etanolu izvršena je alkoholna proba (12). Rezultati su izraženi tako da je data maksimalna koncentracija alkohola pri kojoj se ne pojavljuju pahuljice i sledeća veća koncentracija kada se pojavljuju pahuljice.

Sadržaj masti je određen metodom po Gerber-u (12).

Sadržaj laktoze je određen po metodi IDF (21).

Sadržaj proteina je određen mikro metodom po Kjeldahl-u (21).

U cilju utvrđivanja kvaliteta masti analiziran je peroksidni broj (4).

Količina centrifugalnog sedimenta je određena centrifugovanjem do 10 dm³ mleka na 2500 o/min i sušenjem taloga na 102—104°C.

Stepen Maillard-ove reakcije je određivan merenjem količine 5-hidroksimetilfurfurala po metodi Keeny i Bassette (8). Ova reakcija je rađena samo u obogaćenom mleku s obzirom da je boja ostalih uzoraka ometala određivanje sadržaja 5-hidroksimetilfurfurala.

Sadržaj slobodnih SH-grupa je određen po metodi Kalab-a (7). I ova reakcija je rađena samo u obogaćenom mleku iz istih razloga koji su napred navedeni.

Sadržaj vitamina A je određen po metodi Carr-Price-a (6).

Frakcije kazeina i serum proteina su dobijene PAG elektroforezom po metodi Raymond-a (16).

Sadržaj ukupnih aerobnih mikroorganizama je određen indirektnom metodom (21).

U cilju postizanja kompletnije slike o dobijenim proizvodima izvršena je njihova organoleptička ocena prema utvrđenim tablicama.

Rezultati i diskusija

Rezultati analiza obogaćenog mleka, obogaćenog karamel mleka i čokoladnog mleka su dati u tabelama 1, 2, 3 i 4.

Kao što se iz tabele 1. može zaključiti razlika u sadržaju SM između pojedinih uzoraka je sasvim bitna. Tako sadržaj SM 1 dan nakon proizvodnje kod obogaćenog mleka iznosi 12,13 %, kod obogaćenog karamel mleka 15,05 %, a kod obogaćenog čokoladnog napitka čak 20,27 %. Ova razlika u sadržaju SM je nastala kao posledica razlike u količini dodate saharoze i karamela, odnosno čokoladnog praha u mleko. Daljim skladištenjem sadržaj SM se nije bitno menjao, što je sasvim i bilo za očekivati.

Viskozitet napitaka (tabela 1.) se nakon skladištenja nije bitno menjao. Međutim, razlika u viskozitetu između pojedinih uzoraka je znatna. Viskozitet čokoladnog napitka sa svojom vrednošću od 3,79 mPas jedan dan nakon proizvodnje je znatno veći u odnosu na karamel mleko gde iznosi 2,65 mPas, odnosno za mleko 2,34 mPas za isto vreme skladištenja. Razlika u viskozitetu svakako da je nastala kao posledica povećanog sadržaja suve materije karamel i čokoladnog mleka.

Razlika u stepenu kiselosti, odnosno pH, nije signifikantna i ona se, praktično, nije menjala tokom ispitivanog perioda skladištenja (tabela 1.).

Razlike u količini centrifugalnog sedimenta (tabela 1.) su zaista evidentne. Za uzorak obogaćenog mleka nakon 2 dana skladištenja ova vrednost iznosi 20,00 mg, karamel mleka 48,52 mg a čokoladnog mleka 119,75 mg. Dakle, u uzorku čokoladnog mleka ova vrednost je čak 6 puta veća u odnosu na uzorak mleka. Povećana sklonost ka sedimentaciji čokoladnog mleka je

OSOBINA PROIZVODA	VRSTA UZORKA	PERIOD SKLADIŠTENJA (dan)					
		1	16	31	46	61	76
SUVA MATERIJA (%)	1	12,13	12,15	12,14	12,15	12,59	11,95
	2	15,05	15,06	15,07	15,21	15,69	15,08
	3	20,27	20,31	21,34	20,93	21,48	20,12
VISKOZITET (mPas)	1	2,34	2,34	2,26	2,46	2,34	2,31
	2	2,65	2,45	2,24	2,61	2,62	2,48
	3	3,79	4,56	2,97	4,10	3,69	3,67
pH	1	6,64	6,54	6,65	6,78	6,75	6,55
	2	6,41	6,40	6,53	6,64	6,74	6,30
	3	6,45	6,37	6,52	6,63	6,70	6,30

Tabela 1.: Promena sadržaja suve materije, viskoziteta i kiselosti tokom skladištenja na sobnoj temperaturi uzoraka obogaćenog mleka (1), obogaćenog karamel mleka (2) i obogaćenog čokoladnog mleka (3).

posledica dodatog čokoladnog praha koji, očigledno, nije bio dobro rastvorljiv. Kao potvrdu možemo navesti i to da sadržaj proteina u ovom uzorku nije bitno manji nego u ostalim uzorcima. Daljim skladištenjem količina centrifugalnog sedimenta se povećavala, što je bilo potpuno i za očekivanje.

Sadržaj masti (tabela 2.) u mleku i čokoladnom mleku je bio na željenoj vrednosti (minimalno 3,2 %), dok je u karamel mleku ovaj sadržaj bio manji verovatno usled kondenzacije para u mleku u procesu sterilizacije, odnosno nedovoljno polazne koncentracije mlečne masti u sirovom mleku.

Sadržaj laktoze (ista tabela) je u svim uzorcima bio gotovo isti i on se nije bitno menjao tokom perioda skladištenja.

Ako se u narednoj tabeli (3.) posmatraju podaci za stabilnost prema etanolu vidimo da su svi uzorci vrlo stabilni iako je ona nešto slabija kod uzoraka karamel mleka i čokoladnog mleka. Tokom perioda skladištenja ova stabilnost se, uz manje oscilacije, nije bitno menjala.

Sadržaj proteina u svim uzorcima je povećan u odnosu na mleko zbog dodatog Na-kazeinata i iznosio je 4,63; 4,71 i 4,58% za uzorke obogaćenog mleka, karamela i čokoladnog mleka, respektivno. Tokom skladištenja ovaj sadržaj se minimalno smanjio što nije umanjilo nutritivnu vrednost proizvoda.

OSOBINA PROIZVODA	VRSTA UZORKA	PERIOD SKLADIŠTENJA (dan)					
		2	17	32	47	62	77
CENTRIFUGALNI SEDIMENT (mg)	1	20,80	26,40	—	25,20	23,20	24,5
	2	48,52	51,00	49,65	52,15	44,40	42,0
	3	119,75	125,42	98,62	108,65	114,87	141,8
MAST (%)	1	3,28	3,20	3,20	3,15	3,25	3,1
	2	2,95	3,00	3,00	3,00	3,05	2,6
	3	3,60	3,60	3,60	3,70	3,60	3,1
LAKTOZA (%)	1	4,38	4,42	4,39	4,41	4,42	4,4
	2	4,74	4,56	4,63	4,57	4,77	4,6
	3	4,49	4,28	4,29	4,35	4,31	4,2

Tabela 2.: Promena količine centrifugalnog sedimenta, sadržaj masti i laktoze tokom skladištenja mleka na sobnoj temperaturi uzoraka obogaćenog mleka (1) obogaćenog karamel mleka (2) i obogaćenog čokoladnog mleka (3).

OSOBINA PROIZVODA	VRSTA UZORKA	PERIOD SKLADIŠTENJA (dan)					
		4	19	34	49	64	79
STABILNOST	1	90/95	—	85/90	95/100	90/95	85/90
PREMA	2	85/90	85/90	80/85	95/100	80/85	85/90
ETANOLU	3	80/85	85/90	75/80	90/95	85/90	75/80
PROTEINI (%)	1	4,63	4,54	4,62	4,40	4,35	4,45
	2	4,71	4,61	4,50	4,56	4,48	4,40
	3	4,58	4,52	4,55	4,45	4,40	4,35
5-HMF (μ mol/dm ³)	1	13,30	15,75	18,38	18,38	14,79	17,50
SLOBODNE SH-GRUPE ($\times 10^3 \mu$ mol/dm ³)	1	5,08	7,01	3,10	2,12	5,99	5,12

Tabela 3.: Promena stabilnosti prema etanolu, sadržaja proteina, sadržaja 5-HMF i slobodnih SH-grupa tokom skladištenja na sobnoj temperaturi uzoraka obogaćenog mleka (1), obogaćenog karamel mleka (2) i obogaćenog čokoladnog mleka (3).

Peroksidni broj je u svim uzorcima bio ravan nuli i nije se menjao tokom perioda skladištenja iako je dodato gvožđe.

Količina sadržanog 5-HMF u obogaćenom mleku govori o relativno intenzivnom termičkom tretmanu i dosta izraženoj Maillardovoj reakciji. Količina 5-HMF se tokom skladištenja dalje pravilno povećava i na kraju perioda skladištenja dostiže vrednost 17,50 μ mol/dm³.

Količina slobodnih SH-grupa u mleku pokazuje blago smanjenje tokom skladištenja, iako dobijene vrednosti dosta osciluju (tabela 3.).

Sadržaj vitamina A u uzorcima se pokazao iznenađujuće mali uprkos dovoljno dodatnoj količini za obogaćenje. Iako je na osnovu predhodnih eksperimenata utvrđeno da se dodatkom u mleko samo vitamina A nakon sterilizacije i skladištenjem njegov sadržaj bitno ne smanjuje, sadržaj vitamina A u svim uzorcima je bio manji od očekivanog. Očigledno da je u svim uzorcima došlo do izvesne interakcije između dodatih komponenata, što je imalo za posledicu gubitak u sadržaju vitamina A. Nađena količina vitamina A je bila nešto veća u odnosu na njegov sadržaj u mleku i iznosila 1500 IU/dm³.

Elektroforezom na PAG-u nisu ustanovljene bitne promene na frakcijama proteina.

Ukupan broj aerobnih mikroorganizama u svim uzorcima je ravan nuli i on se nije kasnije menjao, što govori o veoma dobrom kvalitetu sirovog mleka, kada je u pitanju ukupan broj m.o. Ispitivanja i na patogena m.o. su takođe dala negativne rezultate u skladu sa pozitivnim zakonskim propisima.

Kao posebno interesantni nameću se rezultati organoleptičkih ocena ovih proizvoda (tabela 4.). Svi proizvodi su za svoj opšti izgled dobili maksimalnu ocenu 1. Miris 15 dana nakon proizvodnje je bio promenjen jedino kod mleka, dok je miris karamela i čokolade u ostalim uzorcima bio tipičan. Međutim, daljim skladištenjem, tačnije nakon 45 dana miris je kod svih proizvoda više ili manje promenjen, a naročito kod mleka gde je on bio već dosta izmenjen (ocena 1,21 od max 2).

SVOJSTVA	PERIOD I BROJ UZORKA (dan)																		
	15	30	45	60	75	90													
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3				
OPŠTI IZGLED (max 1)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,61	0,62	0,65			
MIRIS (max 2)	1,62	2	2	1,5	2	2	1,15	1,9	1,9	1,21	1,76	1,9	1,1	1,6	1,8	1,2	1,5	1,7	
SEDIMENT (max 3)	2,12	1,08	0,6	1,8	1,6	1,06	1,7	1	0,35	1,3	1,0	0,5	1,5	1,0	0,3	1,05	0,9	0,6	
BOJA (max 2)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
UKUS (max 12)	9,25	8,62	10,2	7,8	9,1	9,5	7,8	10,5	10	7	8,8	9,5	6,5	9	9	5,0	7,4	9	
UKUPNO (max 20)	15,99	14,70	15,80	13,10	15,70	15,56	13,65	16,40	15,25	12,51	14,56	14,90	12,10	14,60	14,10	9,86	12,42	13,95	

Tabela 4.: Rezultati organoleptičke ocene tokom skladištenja na sobnoj temperaturi uzoraka obogaćenog mleka (1), obogaćenog karamel mleka (2) i obogaćenog čokoladnog mleka (3).

Kao glavni nedostatak svih proizvoda može se navesti izražena sklonost ka stvaranju sedimenta. Već 15 dana nakon proizvodnje količina izdvojenog sedimenta je znatna, naročito kod čokoladnog mleka. Tako je za pomenutu osobinu ovaj proizvod od max 3 poena dobio svega 0,625. Količina sedimenta je sa produžetkom vremena skladištenja bila sve veća, međutim treba još jednom napomenuti da stvaranje sedimenta nije bilo praćeno bitnijim izdvajanjem proteina.

Jedina osobina koja je bila maksimalno ocenjena tokom celog perioda skladištenja je boja koja je u svim slučajevima ocenjena maksimalnom ocenom 2.

Ocene za ukus su se dosta razlikovale u odnosu na maksimalnu ocenu, ali ipak treba izneti činjenicu da su se svi ocenjivači složili da su proizvodi obogaćenog karamela i čokoladnog mleka sasvim prihvatljivi i da se mogu konzumirati bez ikakvih problema.

Razlike u odnosu na maksimalnu ocenu nisu bile posledica stranog ukusa, već previše izražene slasti proizvoda. Kao najbolji po ukusu superiorno se izdvojio proizvod od obogaćenog čokoladnog mleka koji je nakon 3 meseca skladištenja dobio relativno visoku ocenu 9,0 (maksimalna ocena 12).

Zaključci

Na osnovu dobijenih rezultata proizlaze sledeći zaključci:

— Proizvodnja obogaćenih, sterilizovanih mlečnih napitaka u industrijskim uslovima je izvodljiva bez ikakvih dodatnih investicionih ulaganja. Za njihovu proizvodnju u potpunosti se mogu koristiti parametri i oprema postojećih linija za proizvodnju sterilizovanih mleka i sterilnih mlečnih napitaka.

— U cilju korekture ukusa i mirisa neophodno je koristiti dodatke koji bi maskirali strani ukus koji potiče od dodatog gvožđa i kazeinata kao što su karamel i čokolada, pri čemu se najbolji rezultati postižu korišćenjem poslednjeg (ukupno poena posle 90 dana skladištenja: obogaćeno mleko — 9,86; obogaćeno karamel mleko — 12,42 i obogaćeno čokoladno mleko — 13,95).

— Ne postiže se željeni sadržaj dodatkom vitamina A u dijetalni mlečni proizvod u koji su dodati još Na-kazeinat i gvožđe s obzirom da se on razgrađuje. Uzrok smanjenja treba ustanoviti daljnim ispitivanjima.

Summary

INDUSTRIALLY PRODUCED ENRICHED STERILIZED MILK DRINKS FOR CHILDREN NUTRITION

The irregular nutrition, rich in fats and carbohydrates, and poor in biologically highly valuable food components, is present from long ago up to now in our country.

These investigations were carried out in the aim of obtaining dairy based healthy foods for children, enriched in proteins, vitamins and minerals. Sterilized dairy drinks with the taste of milk, chocolate and caramel, enriched with Na-caseinate, vitamin A and iron were successfully produced under industrial conditions. Physico-chemical, microbiological and organoleptical qualities of the products were controlled during the three months storage.

Literatura

1. ADAMOVIC, M., V., VRACAREVIC, B., MIRIC, M., RASETA, I.: Hrana i ishrana, 18, 86—104, 1977.
2. ATANACKOVIC, V.: Hrana i ishrana, 17, 329—334, 1976.

3. CARIC, M., MARIC S., GAVARIC, D., DIMITRIJEVIC, R.: International Dairy Congress, Health Foods, 969, Paris, 1978.
4. GERHOLD, HAYER, GUTTER: *Deutsche Milchwirtschaft*, 26, 265—267, 1975.
5. HEAD, M. K. et al.: *J. Dairy Sci.*, 57, 594, 1974.
6. INIHOV, G. S., BRIO, N. P.: Metodi analjiza moloka i moločnih produktov, *Piščevaja promišljennost*, Moskva, 1971.
7. KALAB, M.: *J. Dairy Sci*, 53, 711—718, 1970.
8. KEENEY, M., BASSETTE, R.: *J. Dairy Sci.*, 42, 945, 1959.
9. Kyowa hako kugyo co., Ltd: Japanese patent 3198, 1970.
10. MIRILOV, M.: Završni izveštaj o realizaciji istraživačkog projekta: »Značaj ishrane u nastanku i prevenciji kardiovaskularnih bolesti«, Medicinski fakultet, Institut za zdravstvenu zaštitu, Novi Sad, 1980.
11. NIKOLIC-DOVAT, V.: VIII Kongres lekara Srbije, Zbornik radova 1, 243—250, 1980.
12. PEJIC, O., ĐORĐEVIC, J.: Mlekarski praktikum, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1972.
13. Prethodni podaci Saveznog zavoda za statistiku, 1970, 1971, 1972.
14. RADOVANOVIC, M.: Hrana i ishrana, 17, 324—323, 1976.
15. RAGACI, V., OŽIMIĆ, M., ADAMIĆ, M., KOVČIĆ, B., OKORN, T.: Hrana i ishrana, 17, 267—282, 1976.
16. RAYMOND, S., NAKAMICHI, M.: *Anal. Biochem.* 3, 23, 1962.
17. SAVIC, I., TADIC, R.: Hrana i ishrana, 17, 499—510, 1976.
18. SIMIC, B.: Medicinska dijetetika, Medicinska knjiga, Beograd—Zagreb, 1977.
19. SIMONCIC, J., CVETKOVIC, M.: Hrana i ishrana, 17, 36—65, 1977.
20. STEN, A. O.: Swedish Patent Appl. 371 926, 1974.
21. ŠIPKA, M., MILJKOVIĆ, V.: Metode pregleda mleka i mlečnih proizvoda, Naučna knjiga, Beograd, 1975.
22. THOME, K. E. et al.: XIX Int. Dairy Congress, 1E, 583, 1974.
23. WENNER, V.: XX Int. Dairy Congress, Conferences, 1978.