

MOGUĆNOST SUPSTITUCIJE NEKIH KOMPONENATA MLEKA ODGOVARAJUĆIM SASTOJCIMA DRUGOG POREKLA*

Dr Marijana CARIĆ, Tehnološki fakultet, Novi Sad

U suvremenim uslovima izrazite ekspanzije stanovništva, jedan od vodećih problema u svetu postaje problem obezbeđenja dovoljne količine hrane. Prema međunarodnim statističkim podacima danas je 400 do 500 miliona odraslih stanovnika zemlje pothranjeno, a u pojedinim oblastima se pothranjenost ispoljava u takvom stepenu da tragično završava. Ogroman je broj dece (oko 900 miliona), kojima je zdravlje ugroženo zbog nedovoljne ishrane, u prvom redu nedostatka proteina (4).

Međutim, problem proizvodnje hrane treba na različitim mestima u svetu različito posmatrati i rešenje tražiti u zavisnosti od oblika u kome se ispoljava. Kao što je već navedeno, negde je to totalni nedostatak hrane — pothranjenost ljudi sa najgorim posledicama koje iz toga proizlaze. Na drugim mestima se problem postavlja kao nepravilna ishrana, koja dovodi do deficita u pojedinim komponentama hrane, što uzrokuje hipovitaminoze, anemije, ili suficita, čija je posledica gojaznost sa degenerativnim promenama i pojačanom sklonošću ljudskog organizma ka određenim bolestima. Zbog toga se danas unapređenju ishrane, kao i unapređenju tehnologije proizvodnje hrane u mnogim zemljama daje prioritet u finansiranju istraživanja.

Problem nedovoljne količine hrane najviše pogađa tzv. zemlje trećeg sveta, odnosno zemlje u razvoju, gde se za proizvodnju mleka npr. predviđa da će u 1980-oj godini negativna razlika između efektivne potražnje mleka i mlečnih proizvoda za ljudsku ishranu te proizvodnje, iznositi 15 miliona t (13).

Rešavanju pitanja nedostatka hrane se, pored uvođenja boljih agrotehničkih mera u poljoprivredi, može doprineti i na dva sledeća načina: a) nalaženjem novih izvora hrane koji se do sada nisu masovno koristili (biosinteza uz pomoć mikroorganizama, eksploatacija stanovnika mora i sl.), sa postavljanjem tehnoloških procesa za njihovu proizvodnju; b) poboljšanjem postojećih tehnoloških procesa u cilju smanjenja gubitaka, odnosno boljeg iskorišćenja sirovine i nusproizvoda prerade. Korišćenje nusproizvoda prerade ima istovremeno i tu prednost da je to najbolji i najsigurniji način da se spreči ili umanjí zagađenje čovekove sredine, o čemu se dosta govori, čak i kada je reč o industriji prerade mleka.

Cilj ovoga napisa je da prikaže mogućnosti boljeg iskorišćenja mleka kao sirovine supstitucijom nekih komponenata mleka odgovarajućim sastojcima drugog porekla. Ovakva vrsta hrane, slična tečnim proizvodima, dobija sve veći značaj u savremenoj industriji proizvodnje hrane, obzirom da predstavlja način iskorišćenja komponenata mleka i nusproizvoda prerade mleka u kombinaciji sa hranljivim sastojcima drugog porekla, pri čemu je cena koštanja manja, a sastav i hranljiva svojstva unapred određena. U izvesnoj meri su navedene vrste proizvoda slične dijetalnim mlečnim proizvodima, kao što su proizvodi sa smanjenim sadržajem masti, odnosno obogaćeni proteinima, i humaniziranim mlečnim proizvodima gde se modifikuje sadržaj masti, proteina i laktoze, a jonoizmenjivačem i sadržaj soli, tako da se po sastavu približe humanom mleku.

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

Svaki od tri osnovne komponente mleka moguće je supstituisati sastojcima drugog porekla: laktozu — saharozom (6), proteine — proteinima soje, kikirikija ili pamukovog semena (13), a mlečnu mast — kokosovim (9,11), kukuruznim (5), palminim uljem (9) ili oleomargarinom (7). Zamena laktoze saharozom nema ekonomskog opravdanja, te bi imala smisla samo kod proizvodnje dijetalnih mlečnih proizvoda, za osobe kod kojih se pojavljuje intolerancija laktoze.

Mlečnu mast i proteine je moguće zameniti istovremeno, znači u istom sistemu (12), ili samo jedan od navedenih sastojaka. Osnova za hranu ovoga tipa najčešće je obrano mleko (12), ili samo jedan od navedenih sastojaka. Osnova za hranu ovoga tipa najčešće je obrano mleko (12), zatim obrano mleko u prahu (5), a može da bude i voda (8, 9, 11), pri čemu se, u ovom slučaju, uz emulgatore, vrši dodavanje i odgovarajućih soli, koje ulaze u sastav mleka. Izbor sastojaka drugog porekla za zamenu odgovarajućih u mleku izvršen je na osnovu njihove organoleptičke sličnosti sa komponentama koje zamenjuju, bliskih fizičko-hemijskih osobina, i povoljnog ekonomskog efekta.

Poznato je da se prerađena semenka leguminoze Soja maxima već odavno koristi u ljudskoj ishrani u obliku sojinog mleka i proizvoda od tog mleka, i u obliku sojinog brašna. Proteini soje obogaćuju i druge prehrambene proizvode visoko vrednim aminokiselinama, jer su po svom sastavu veoma bliski proteinima animalnog porekla (3). O mogućnosti supstitucije kazeina proteinima soje se govori ne samo zahvaljujući navedenim osobinama sojinih proteina, nego i činjenici da pomenuta biljka spada u jeftine kulture. U poslednje vreme se vrše istraživanja mogućnosti korišćenja proteina kikirikija i pamukovog semena u iste svrhe. Svojim osobinama i cenom ovi proteini mogu uspešno da konkurišu proteinima soje (13).

Sa stanovišta tehnologije prerade mleka, najznačajnija je mogućnost zamene mlečne masti odgovarajućim sastojkom drugog porekla, najčešće biljnog. Razlog ovome je ekomske prirode: mlečna mast je skuplja od svih drugih masti i još uvek je u većini zemalja komponenta na bazi koje se određuje osnova za cenu mleka. Nema sumnje da je mlečna mast visoko vredna hrana zbog prisustva esencijalnih masnih kiselina. Ipak, njen udeo u ceni pojedinih proizvoda, poređen sa ostalim komponentama mleka je nesrazmerno veći. To ukazuje na činjenicu da zamena mlečne masti odgovarajućim sastojkom drugog porekla, pored boljeg iskorišćenja komponentata mleka u ishrani ima i najveći ekonomski efekat za proizvođača.

Prilikom zamene mlečne masti mašću drugog porekla, od posebnog je značaja stvoriti zaštitnu membranu oko kuglica dodatog ulja, da proizvod bude stabilan u toku skladištenja. Obzirom na to da se prilikom homogenizacije mleka priroda membrane oko masne kuglice menja adsorpcijom serum proteina na njemu povećanu ukupnu površinu, to se za stabilizaciju emulzija u modifikovanom mleku preporučuje emulgator na bazi proteina obranog mleka u kombinaciji sa standardnim mono- i digliceridima.

Od biljnih masti se kao zamena najčešće pominje ulje dobijeno iz kokosovog oraha (*Cocos nucifera*) (9,11), zbog znatnog sadržaja niskomolekularnih masnih kiselina, što je osobina karakteristična za mlečnu mast. Ispitujući stabilnost emulzije U/V, sa 4% -nim kokosovim uljem u prisustvu emulgatora, Na-kazeinata i elektrolita, Sabharwal i Vakaleris (9) su ustanovili da maksimalnu stabilnost obezbeđuje smesa mono-, diglicerida i polioksietilen, sorbit

monostearata u količini od 0,5% i odnosu emulgatora 2:1 do 1:1, pri hidrofilno-lipofilnoj ravnoteži (HLB) od 7 do 9. Hidrofilno-lipofilna ravnoteža optimalna za stabilnost emulzije pomera se sa 7 do 9 ka 3 do 5 dodatkom komponenata mleka, Na-kazeinata, kalcijuma, fosfatnih i citratnih jona (11), obzirom da stabilnost emulzije zavisi kako od količine proteina, tako i od prirode i koncentracije elektrolita. Ispitivanje stabilnosti sistema na bazi suve materije mleka bez masti uz dodatak sojinih proteina, kokosovog ulja i emulgatora (monogliceridi, digliceridi i TWEEN 60) dalo je isti rezultat: optimum stabilnosti emulzije je u opsegu hidrofilno-lipofilne ravnoteže od 3—5 (12), što je prethodno ustanovljeno i sa vodenim sistemima (10). Interesantno je, međutim, pomenuti da je za stabilnost emulzije mlečne masti rekonstituisanih liofiliziranih mlečnih proizvoda najbolji emulgator čiji se broj hidrofilno-lipofilne ravnoteže nalazi u opsegu 11 do 14. Na bazi rezultata ovih istraživanja, razvijeni su i tehnološki postupci za dobijanje tečne hrane tipa mleka, stabilne u toku skladištenja, gde je određena komponenta, ili više njih, nemlečnog porekla (8,12).

Od životinjskih masti bilo bi korisno ispitati mogućnost zamene mlečne masti oleomargarinom. Oleomargarin predstavlja frakcionisanjem dobijenu mekšu frakciju goveđeg loja, koja je po svojim fizičkim i organoleptičkim svojstvima veoma slična mlečnoj masti (7).

Rezultati naših istraživanja kazeina, fundamentalnog karaktera, koja su obuhvatala ispitivanje uticaja pojedinih jona i njihovih kombinacija na micelarnu težinu, oblik, veličinu i raspodelu veličina kazeinske micle, kao i na stabilnost kazeinske micle u prisustvu različitih agenasa (1,2) mogu da se primene i u ovde tretiranoj problematici, obzirom da su izvedena u model sistemima. Ovi rezultati su pokazali da je micle kazeina dodatog u formi Na-kazeinata moguće stabilizovati u vodenom sistemu dodatkom odgovarajućih koncentracija ispitivanih jona, koji ulaze u »ravnotežu soli« u mleku. Ovakve sisteme, u kojima je protein stabilan na povišenoj temperaturi, pri alkoholnoj probi i sedimentaciji, moguće je obogatiti mašću, stabilizovati emulziju, i dobiti opet jednu vrstu tečne hrane tipa mleka, gde je mlečna mast zamena jeftinijom.

Literatura

1. Carić M.: Uticaj različitih faktora na fizičko-hemijske i tehnološke osobine kazeina u model sistemima, Doktorska disertacija, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1974.
2. Carić M., Đorđević J.: IV International Congress of Food Science and Technology, Madrid, 1974.
3. Đorđević J., Carić M.: *Kemija u industriji*, XVIII, 819—823, 1969.
4. Hansen M.: *Milchwissenschaft*, 30, 491, 1975.
5. Kako M., Sherman P.: *Milchwissenschaft*, 29, 733—737, 1974.
6. Mickle J. B.: *J. Dairy Sci*, 49, 1117—1119, 1966.
7. Oštrić — Matijašević, Maksimović B., B. V.: *Tehnologija mesa*, X, 3—6, 1969.
8. Sabharwal K., Vakaleris D. G.: *J. Dairy, Sci*, 52, 891, 1969.
9. Sabharwal K., Vakaleris D. G.: *J. Dairy, Sci*, 55, 277—282, 1972.
10. Vakaleris D. G., Sabharwal K.: *J. Dairy Sci*, 55, 283—288, 1972.
11. Vakaleris D. G., Sabharwal K.: XVIII International Dairy Congress, Sydney, 1970.
12. Wandeck F., Vakaleris D. G.: *J. Dairy, Sci*, 52, 891, 1969.
13. Winkelmann F.: *Milchwissenschaft*, 30, 528—530, 1975.