

trat, dinatrijev fosfat, koje pomažu korigirati poremećaj ravnoteže soli. Vitamini A i D dodaju se po želji, kao i minerali.

Proces je, ukratko, slijedeći: odvažu se dodaci, izmiješaju na suho, pa dodaju u mlijeko u duplikatoru. Mješavina se pasterizira, homogenizira, hladi i pakuje uz odsustvo zraka.

#### Sastav punjenih mlječnih proizvoda

bezmasna mlječna suha tvar	8,5—9,0%
biljna mast	3,5%
emulgator	0,4%
stabilizator	0,02—0,03%
šećer	po želji

#### Literatura

- Anon (1970): Dairy Sci Abstr. **32**, 625.  
Bengtsson, K., Sanmelson, E. G. (1969): Dairy Sci. Abstr. **31**, 184.  
Brunner, J. R. et al. (1969): Am. Dairy Rev. **31**, 60.  
Chambourcy, S. A. (1969): Dairy Sci. Abstr. **31**, 365.  
Cole, M. S. et al. (1972): Dairy Sci. Abstr. **34**, 37.  
Henderson, J. L. (1971): The fluid milk industry.  
Klimenko, L. et al. (1972): Dairy Sci. Abstr. **34**, 300.  
Koegh, M. K. (1971): Fd Technol. **25**, 407—413.  
Kurmann, J. A. (1966): Schw. Milchztg. **92**, 79.  
Kustovskaja, N. V. (1966): Moloč. Prom. **30** (1) 33.  
Kuzmina, S. (1966): Moloč. Prom. **27** (4) 28—30.  
Mann, E. J. (1969): Flavoured milks, Dairy Ind. **34**, 799.  
Monzini, A. et al. (1969): Dairy Sci. Abstr. **31**, 499.  
Oyabu, T. (1968): Dairy Sci. Abstr. **30**, 30.  
Rembowski et al. (1967): Dairy Sci. Abstr. **29**, 546.  
Smith, W. B. (1969): Dairy Sci. Abstr. **31**, 9.  
Stewart jun. (1965): Milchwiss. **20**, 217.  
Sörensen, E. J. (1972): Milchwiss. **27**, 670.  
Schütz, H. J. (1971): Dairy Sci. Abstr. **34**, 36.  
Zonji, Đ. (1969): Mljekarstvo, **19**, 288—292.

### SIR KAO IZVOR BELANČEVINA\*

Dušica PETROVIĆ i Dragoslava MIŠIĆ  
Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun

Još u prvoj polovini XIX veka, u razvoju naučne biohemije, shvaćena je važnost proteina u biohemijskim pojavama. Ova istraživanja pokazala su da su belančevine složena organska jedinjenja, koja bez sumnje predstavljaju najvažnije sastojke žive materije. Zbog svog ogromnog značaja za život **Mulder** je god. 1838. prvi put uvrstio za njih naziv proteini, koji na grčkom jeziku označava primat (proteinosa, prvi po redu, najvažniji).

Belančevine predstavljaju neophodnu i nezamenljivu komponentu naše hrane, kojom se podmiruju potrebe u aminokiselinama za normalan rast, obnovu i održavanje živih ćelija svih organizama. One se nalaze u namirnicama biljnog i životinjskog porekla. Belančevine životinjskog porekla su mnogo

\* Referat sa XI seminara za mljekarsku industriju, Tehnološki fakultet, održanog 6—8. II 1973. u Zagrebu.

vrednije, jer sadrže aminokiseline koje su poznate kao komponente bioloških materija u organizmu. Njihova biološka vrednost ceni se zbog sadržaja svih esencijalnih kiselina u povoljnom odnosu i većoj količini.

Za razliku od biljaka, mnogi organizmi moraju da dobijaju iz spoljne sredine aminokiseline koje taj organizam uopšte ne može da sintetise in vivo, ili koje ne može da sintetise dovoljno brzo da bi se zadovoljili normalni zahtevi za proteinsku sintezu.

Zbog toga je važno istaći da naša ishrana treba da sadrži neophodne količine belančevina životinjskog porekla za potrebe organizma. **Roz** je ustanovio da kod odraslog čoveka za održavanje azotne ravnoteže neophodno je da se sa hranom unose sledeće aminokiseline.

L — Lizin . . . . .	oko 0,8 g dnevno
L — Triptofan . . . . .	oko 0,25 g dnevno
L — Fenilalanin . . . . .	oko 1,1 g dnevno
L — Treonin . . . . .	oko 0,5 g dnevno
L — Valin . . . . .	oko 0,8 g dnevno
L — Metionin . . . . .	oko 1,1 g dnevno
L — Leucin . . . . .	oko 1,1 g dnevno
L — Izoleucin . . . . .	oko 0,7 g dnevno

Ove vrednosti predstavljaju minimalne količine pojedinih esencijalnih aminokiselina potrebnih kod čoveka, za održavanje azotne ravnoteže pod uslovom da se u organizam unosi dovoljno jedinjenja azota i ugljenika svih neesencijalnih aminokiselina.

Međutim ako se ove vrednosti proračunaju na dnevne potrebe kazeina za podmirenje različitih aminokiselina, neophodno je da se dnevno unose sledeće količine kazeina: (Vrednosti su izračunate na osnovu sadržaja navedenih aminokiselina u kazeinu prema **Inihovu**).

L — Lizin . . . . .	oko 9,7 g kazeina dnevno
L — Triptofan . . . . .	oko 2,8 g kazeina dnevno
L — Fenilalanin . . . . .	oko 22 g kazeina dnevno
L — Treonin . . . . .	oko 10 g kazeina dnevno
L — Valin . . . . .	oko 11,1 g kazeina dnevno
L — Metionin . . . . .	oko 39,2 g kazeina dnevno
L — Leucin . . . . .	oko 11,8 g kazeina dnevno
L — Izoleucin . . . . .	oko 11,4 g kazeina dnevno

Iz prednje tabele proizlazi da su za podmirenje dnevnih potreba različitih aminokiselina, neophodne različite količine kazeina, pa prema tome i sira, čije se belančevine sastoje isključivo od kazeina. Pri tome treba imati u vidu da različiti sirevi sadrže različite količine belančevina i da prosek može da varira od 10—50%. Napred izračunate količine preračunate na kazein, podrazumevaju da se belančevine unose samo kroz taj vid hrane. Za zadovoljenje dnevnih potreba belančevina različiti autori preporučuju različite količine i one se kreću od 30—130 g belančevine. Radi toga je u svakodnevnoj ishrani i prisutno pitanje količine i kakvoće belančevina.

Prilikom razmatranja osobina belančevina sira pokazalo se da je njihova velika hranljiva vrednost baš u tome, što sadrže sve neophodne aminokiseline i na taj način upotpunjuju biološku vrednost drugih namirnica. To je opšta

karakteristika belančevina u sirevima. Međutim različiti sirevi se razlikuju po sastavu, pa je i učešće belančevina usled toga različito. Sirevi sa većim sadržajem vode sadrže manje belančevina, a pri istoj količini vode sirevi sa manjim procentom (%) masti imaju više belančevina.

Sa gledišta obezbeđenja količine belančevina, sirevi iz obranog mleka predstavljaju bogat izvor belančevinaste hrane, a pored toga su i relativno jeftini. Stoga nije slučajno da se sveži sirevi bez masti ili sa malim sadržajem masti preporučuju kao osnov za ishranu mnogih kategorija ljudi, odraslih, bolesnih i dece.

Ovde bismo takođe želeli da istaknemo problem proizvodnje i konzumiranja albuminskih vrsta sireva. Naime, veliki deo hranljivih materija mleka, odlazi sa surutkom ili u kanalizaciju ili se koristi za ishranu domaćih životinja. Međutim postavlja se pitanje i to sa različitim aspektata, da li je opravdano da se čovek tako odnosi prema belančevinama, koje je proizveo za svoju ishranu. S tim u vezi postavlja se i problem ekonomičnijeg rešenja za proizvodnju mekih i tvrdih albuminskih vrsta sireva, urde, manur i dr.

Ističući značaj belančevina u ishrani čoveka mnogi istraživači ispitivali su minimalne dnevne potrebe. Njihovi su rezultati dosta različiti. **Rubner** i **njegovi saradnici** postavljaju taj minimum u proseku na oko 100—120 g belančevina na dan. **Chittenden** koji je opite vršio na sebi, našao je da svoje lične potrebe može da zadovolji sa svega 30—35 g belančevina dnevno. Ove velike razlike nisu rezultat individualnih potreba, već se javljaju kao uzrok u hemijskoj prirodi belančevina odabranih za ishranu. Ma koliko da su velike količine belančevina, ako ne ispunjavaju postavljene zahteve, nisu dovoljne da se dostigne pozitivna azotna ravnoteža. To znači, da su potrebne manje količine belančevina ako se za ishranu koristi meso, riba, jaja, sir i mleko, nego ako izaberemo žitarice i mahunjače.

Obzirom na važnost belančevina životinjskog porekla u pogledu pravilne ishrane, a u vezi održavanja strukturnog i funkcionalnog integriteta bioloških oblika navešćemo podatke o kretanju belančevina naših sireva, koji se najčešće sreću na tržištu i uporediti ih sa količinama belančevina nekih važnijih životnih namirnica.

U punomasnom belom siru u kriškama količina belančevina u 100 g sira kreće se od 20—25 g. Kod punomasnog kačkavalja starog 3 meseca količina se kreće oko 26 g, dok kod sireva veće starosti količina belančevina se povećava i do 30 g. Kod topljenih sireva, kojih ima dosta na tržištu, količina belančevina se kreće u granicama 15—20 g. Kod sireva sa vrlo malim procentom masti, takozvanih posnih, količina belančevina se kreće od 32—35 g.

Kod goveđeg mesa sadržina belančevina se kreće oko 20 g. Teletina ima oko 21 g. Svinjsko meso od 16—20 g, ovčije oko 18 g, a pileće od 20—23 g. Kod jaja se ova količina kreće od 12—13 g. U odnosu na žitarice pšenično brašno sadrži 10—12 g, kukuruz 8—10 g i soja znatno više 38—40 g.

Upoređujući navedene podatke vidi se, da je procenat belančevina u siru dosta visok, što ukazuje da je sir dobar izvor belančevinaste hrane, a čija je cena često puta povoljnija u odnosu na namirnice slične hranljive vrednosti.

Da bi zadovoljili dnevne potrebe u belančevinama, treba uzimati 20—40 g sira, kao dopunu za ukupnu dnevnu potrebu čoveka u belančevinama koja iznosi 100—130 g.

Pri razmatranju kvalitete belančevina sira treba naročito istaći za razliku od mesa i drugih belančevina hrane kod kojih se umanjuje biološka vrednost,

usled primene termičke obrade i drugih postupaka, kod sira se naprotiv biološka vrednost povećava.

Nastale promene na belančevinama sira pokazuju se na hemijskom sastavu. U toku zrenja sira, treba imati u vidu činjenicu da se jedan deo belančevina razloži u većoj ili manjoj meri na proizvode, koji su više dostupni i lakše svarljivi u organizmu (polipeptide višeg i nižeg reda i amino kiseline).

Primeru radi navešćemo podatke razložnosti belančevina nekih sireva, koja se izražava procentualnim sadržajem rastvorljivih azotnih materija, od sadržaja ukupnih azotnih materija sira. Ovaj odnos nam predstavlja koeficijent zrelosti sira. Prema podacima nekih autora, koeficijent zrelosti se kreće kod kamambere oko 90%, romadura oko 81%, limburškog 75,87%, čedara oko 31%, ementalškog 31,29%, kačkavalja oko 14% i belog sira oko 10%.

Potrošnja sireva u našoj zemlji nije na zavidnoj visini, svakako ona može i treba da se znatno poveća. Naročito ako se uzme u obzir da sir predstavlja konzervisani mlečni proizvod u širem smislu reči, koji se može dosta dugo čuvati.

Neke vrste sira održavaju se dosta dugo i pri nekontrolisanim uslovima skladištenja. Međutim ima sireva kod kojih se vek trajanja može znatno produžiti primenom niskih temperatura skladištenja.

Neka istraživanja u našoj zemlji su pokazala, da određene vrste sireva mogu da se skladište dugo u smrznutom stanju pri temperaturi od  $-15^{\circ}\text{C}$ . Ove temperature su nepodesne za većinu sireva, a mogu se primeniti samo kod onih vrsta kod kojih je količina vode relativno mala, a njen raspored ravnomeran, kod kojih je testo impregnirano i čije su belančevine dosta nabubrele (stadijum kalcijum-parakazeinata).

Kada se govori o siru kao konzerviranom mlečnom proizvodu, treba istaći mogućnost proizvodnje sireva jako dehidratiranih pod običnim temperaturnim uslovima ravnoteže do vlažnosti sa okolinom sredine.

Međutim sposobnost rekonstituiranja, a naročito sposobnost rastvorljivosti ovih sireva je mala, tako da se ovaj oblik konzerviranja manje preporučuje u nuždi pod improvizovanim uslovima.

Drugi vid jeste proizvodnja sušenih sireva s pomoću sistema rasprašivanja, ili s pomoću uređaja za sušenje, koje se primenjuje za sušenje proizvoda u prahu.

Ovi sirevi se proizvode normalno kao i druge vrste sireva i pri određenom stanju zrenja mešaju se sa određenim količinama vode i soli za topljenje sireva uz zagrevanje, tako da se dobije tečna masa, koja se zatim podvrgava sušenju. Sušenje se najčešće izvodi sistemom rasprašivanja (sprei sušnica). Na taj način dobija se proizvod koji pokazuje sposobnost da prima vodu, a da pritom zadrži organoleptičke osobine sira.

U ovoj oblasti mi u našoj zemlji nemamo iskustva i smatramo da ovoj važnoj problematici treba pokloniti dužnu pažnju u narednom periodu.

## Literatura

1. A. Damanski — Bromatologija I deo teorijski (1951) god.
2. R. Topalović-Avramov — Biohemija (1960) god.
3. M. Džamić — Praktikum iz Biohemije (1969) god, Naučna knjiga.
4. WEBB and A. Johnson — Fundamentals of Dairy Chemistry (1965) god.
5. W. C, Rose et al. — J. BIOL. Chem. (1955) god.
6. E. R. Ling. — Hemija mleka i mlečnih proizvoda (1948) god.
7. G. S. Inihov — Biohemija Moloka (1956) god.
8. D. Čavoški — privatno saopštenje.
9. Pravilnik o životnim namirnicama — Naučna knjiga (196?) god.

## Vijesti

### XI SEMINAR ZA MLJEKARSKU INDUSTRIJU

Uz sudjelovanje oko 80 mljekarskih stručnjaka iz svih naših republika održan je u Zagrebu od 6—8 veljače 1973. XI seminar za mljekarsku industriju.

Kao i prošlih godina seminar su organizirali Prehrambeno-tehnološki institut i Laboratorij za tehnologiju mlijeka Tehnološkog fakulteta u Zagrebu.



Sa seminara

Na seminaru se obrađivalo probleme iz područja: **Pravci razvoja mljekarske tehnologije.**

Referati su obuhvaćali područja tehnologije fermentiranih i slatkih mlječnih napitaka, sira, maslaca, te ekonomike i organizacije.