

## Prehrambena i biološka vrijednost fermentiranih mliječnih proizvoda\*

Antoinette Kaić-Rak, Katica Antonić-Degač

Stručni rad - Professional paper

UDK: 637.146.34

### Sažetak

Zapaža se sve veće zanimanje za fermentirane mliječne proizvode, koji osim vlastite mikroflore sadrže i dodatne kulture raznih vrsta bakterija, npr. *Lactobacillus acidophilus*, bifidobakterije i sl. Razlog tome je njihova važna prehrambena-biološka vrijednost, obzirom na to da su vrlo dobri izvori mnogih prehrambenih tvari, pogotovo visokovrijednih bjelančevina, Ca, P, Mg, vit. B2, vit. B12 i niacin ekvivalenta. Osim dokazane prehrambena-biološke vrijednosti navedenih proizvoda, oni mogu imati povoljne zdravstvene učinke kod nekih stanja, npr. intolerancije laktoze, gastrointestinalnih infekcija, a prema rezultatima nekih istraživanja pokazalo se da bi mogli povoljno djelovati u sprječavanju kardiovaskularnih bolesti te doprinjeti podizanju imunološke obrane organizma.

**Ključne riječi:** fermentirani mliječni proizvodi, jogurt, prehrambena vrijednost jogurta i sira

### Uvod

Neosporno je značenje mlijeka i mliječnih proizvoda u pravilnoj prehrani ljudi. To su općenito namirnice visoke prehrambena-biološke vrijednosti i naročito dobri izvori kalcija, fosfora, magnezija, riboflavina, vitamina B12, B6 i visokovrijednih bjelančevina (Kaić-Rak i Antonić, 1990.). U tehnologiji proizvodnje mliječnih proizvoda sve se više primjenjuje postupak fermentacije, kojim se uz poboljšanje organoleptičkih svojstava povećava njihova trajnost i biološka vrijednost te postiže bolja probavljivost. Uz sva navedena povoljna svojstva dokazano je da ovisno o vrsti i aktivnosti mikrobne kulture koju sadrže, neki fermentirani proizvodi (jogurt, kefir, acidofilno mlijeko) mogu imati i povoljan zdravstveni učinak u sprečavanju,

\* Rad je izložen na znanstveno-stručnom simpoziju "Fermentirani mliječni proizvodi u prehrani i dijetetici", Zagreb, 1996.

a i u liječenju nekih gastrointestinalnih infekcija (Tomić-Karović i Fanjek, 1962; Mitsuoaka, 1978.). Fermentirani sirevi štite također zube od karijesa (Shaw, 1987.).

### **Jogurt i druga fermentirana mlijeka**

Poznato je da se jogurt konzumira već stoljećima, ali je u novije vrijeme stekao "imid zdrave" namirnice, koja je i zbog svog okusa i zbog raznolikosti vrsta prilično popularna na tržištu. Dobiva se fermentacijom mlijeka s mliječnim bakterijama *Lactobacillus delbruecki* subsp. *bulgaricus* i *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*, čiji enzimi tijekom procesa fermentacije mlijeka mijenjaju pH i počinju razgradnju pojedinih prehrambenih tvari, poboljšavajući tako njihovu probavljivost. Tako se bjelančevine denaturiraju i djelomično probavljaju, što rezultira povećanjem peptida, slobodnih aminokiselina i sadržaja amonijaka.

Glavni ugljikohidrat u mlijeku je laktoza, koja se prilikom fermentacije cijepa i tijekom prerade u jogurt oko 20-30% njezina sadržaja se hidrolizira u glukozu i galaktozu. Sadržaj masti ostaje isti kao i u mlijeku od kojega se jogurt priprema. Ovisno o vrsti mlijeka, soju bakterija mliječnokiselog vrenja i uvjetima fermentacije varira u jogurtu i sadržaj vitamina, ali se koncentracija većine vitamina uglavnom vrlo malo mijenja. Izuzetak čine neki vitamini B skupine (panotenska kiselina i vitamin B12), koje bakterije koriste i za svoju prehranu, dok se npr. folna kiselina sintetizira. Slično kao i mlijeko, jogurt i druga fermentirana mlijeka dobar su izvor nekoliko esencijalnih minerala

Tablica 1.: Prehrambeno-energetska vrijednost jogurta i sira  
Table 1: Alimentary-nutritive value of yogurt and cheese

Sastav	Jogurt - 3,2% masti		Sir ementalac	
	u 100 g	porcija 200 g	u 100 g	porcija 30 g
Energija: kJ	255	510	1615	485
kcal	61	122	386	116
Bjelančevine, g	3,5	7,0	30,0	9,0
Ugljikohidrati, g	4,7	9,4	0,0	0,0
Masti, g	3,2	6,4	30,0	9,0
Kolesterol, mg	13	26	92	28
Kalcij, mg	121	242	1020	306
Fosfor, mg	95	190	636	191
Vitamin A, RE	12	24	340	102
Vitamin B1, mg	0,04	0,08	0,05	0,015
Vitamin B2, mg	0,16	0,32	0,34	0,10
Vitamin B6, mg	0,04	0,08	0,07	0,02
Niacin, mg	0,10	0,20	0,20	0,06

uključujući znatne količine kalcija i fosfora, a proces fermentacije nema većeg učinka na promjenu njihova originalnog sadržaja (Smith et al., 1985.).

Općenito prehrambena i energetska vrijednost jogurta ovisi o mlijeku od kojega je pripravljeno, vrsti i soju mikroorganizama, uvjetima fermentacije i pohranjivanja, te o dodavanju raznih drugih sastojaka, npr. mlijeka u prahu, voća i sl. U tablici 1. prikazana je energetska vrijednost i prehrambeni sastav jogurta i sira.

### ***Fermentirani sirevi***

Danas se na tržištu može naći više od 50 vrsta sireva, a njihov je sastav zakonski definiran i prema tome mora biti i deklariran. To su mliječni proizvodi s visokim sadržajem esencijalnih prehrambenih tvari, naročito visokovrijednih bjelančevina, minerala, kalcija i fosfora, te nekih vitamina B skupine, što sireve svrstava u namirnice visoke prehrambene vrijednosti. Prilikom prerade mlijeka u sir oko 75-80% ukupnih bjelančevina prelazi u sir, a njihov sadržaj u zrelih sirevima općenito se kreće od 20 do 35% i gotovo sto posto su probavljive. Količina masti u siru ovisi o sadržaju masti u mlijeku koje je upotrijebljeno za pripremu, kao i o načinu pripreme. Fermentirani zreli sirevi sadrže oko 20 do 30% masti, a one su visokoprobavljive (88-94%) i daju sirevima poseban okus i miris. Glavni ugljikohidrat u mlijeku je laktoza, međutim, ona prilikom pripreme sira najvećim dijelom odlazi u sirutku i za tri do četiri tjedna zrenja sira gotovo je i nema (Scrimshaw, 1988.). Inače, ostatak laktoze tijekom fermentacije prelazi u mliječnu kiselinu koja inhibira rast ostalih nepoželjnih bakterija i nastajanje drugih kiselina koje bi mogle utjecati na promjenu okusa i arome.

Vitamini topljivi u vodi (B-kompleks) velikim dijelom prelaze u sirutku, a kod fermentiranih sireva kultura i duljina zrenja mogu također utjecati na sadržaj vitamina B. Sir sadrži nekoliko minerala visoke biološke vrijednosti, a naročito je važan izvor kalcija, pa tako npr. jedna porcija od 30 grama ementalca (tablica 1) sadrži oko 300 miligrama kalcija, što osigurava trećinu dnevnih potreba odrasle osobe.

### ***Zdravstveni učinci fermentiranih mliječnih proizvoda***

Zdravstveni učinci jogurta i drugih fermentiranih mliječnih proizvoda ovise o sadržaju, vrsti i aktivnosti kulture koju sadrže, kao i o njezinoj sposobnosti preživljavanja u probavnom traktu. Naime, ako je jogurt pasteriziran ili smrznut, veći dio kulture se uništi, stoga je važno da na tim

proizvodima postoji točna deklaracija o tretmanu (Borlioux i Pochart, 1987.).

Proučavano je više vrsta kultura i njihov utjecaj na gastrointestinalni trakt. Došlo se do spoznaja da se njihov mogući povoljni učinak na sprečavanje gastrointestinalnih infekcija vjerojatno temelji na sposobnosti tih kultura da uslijed proizvodnje mliječne, octene, propionske i mravlje kiseline snizuje pH u crijevima, što okolinu čini nepovoljnom za kolonizaciju i razvoj bakterija. Osim toga kulture iz jogurta mogu djelovati kompetitivno s bakterijama u crijevima što se tiče esencijalnih nutrijenata, pa se i na taj način smanjuje njihov rast.

Bakterije mliječnokiselog vrenja, uključujući bakterije u jogurtu kao i *Lactobacillus acidophilus*, mogu proizvesti niskomolekulske proteine zvane bakteriocini, koji mogu imati direktan antibiotski učinak supresijom enteropatogena u crijevima. Mliječni pak proizvodi koji sadrže bifidobakterije mogu korigirati poremećaj crijevnog flore izazvan antibiotskom terapijom kao i stanja kao što su neke maligne bolesti, npr. jetre i bubrega, te smanjene funkcije probavnog trakta starijih osoba. Pokazalo se da neke vrste jogurta mogu ublažiti simptome intolerancije laktoze, što se pripisuje djelovanju enzima laktoze (-galaktosidaze) što ga sadrže kulture jogurta (Jain et al., 1985.). Laktaza u bakterijskoj kulturi preživljava prolaz kroz kiselu sredinu u želucu i nakon toga se oslobađa u tankom crijevu, gdje sudjeluje u probavi laktoze iz jogurta, međutim ne pospješuje probavu laktoze iz ostale hrane, koja se konzumira istodobno s jogurtom (Martini et al., 1987.). Važno je istaći da se tako ponašaju samo aktivne, žive kulture, međutim, ako se jogurt pasteurizira ili zamrzava, zatim ako mu se dodaju aditivi za poboljšanje okusa i viskoziteta ili mlijeko u prahu, ponaša se kao i ostalo mlijeko (Martini et al., 1991.).

Tijekom prerade mlijeka u sir i njegova daljeg zrenja većina laktoze se konvertira u mliječnu kiselinu i druge proizvode, pa je u zrelim fermentiranim sirevima gotovo i nema. Stoga ih mogu uzimati osobe intolerantne na laktozu i ne mogu trošiti mlijeko i većinu drugih mliječnih proizvoda.

Smatra se da sir povoljno djeluje na očuvanje zubne cakline, pa štiti zube od karijesa (Shaw, 1987.). Naime, zubni karijes je prvenstveno rezultat demineralizacije zubne cakline, do koje dolazi zbog djelovanja kiseline nastale tijekom metabolizma zaostataka hrane od strane bakterija prisutnih u ustima. Zaštitni učinak se pripisuje stimulativnom djelovanju sira na povećanje proizvodnje slina uslijed čega se povisuje pH u ustima, a smatra se da i neki

sastojci sira, npr. masne kiseline, mogu imati antibakterijsko djelovanje. Uz sve navedeno, svakako treba ponovo naglasiti važnost sira kao bogatog izvora biološki visokovrijednih minerala kalcija i fosfora, koji mogu zaustaviti demineralizaciju zubne cakline ili pak pospješiti njezinu remineralizaciju.

## NUTRITIONAL AND BIOLOGICAL VALUE OF CULTURED DAIRY FOOD PRODUCTS

### Summary

*Interest in dairy foods containing cultures such as Lactobaccillus and Bifidobacteria aside their constituent microflora is rising among consumers. The reason for such interest is their nutritional value which is similar to milk from which they have been produced through the fermentation proces. Such cultured dairy food products are good source of many nutriens including high quality protein, calcium, phosphorus, magnesium, riboflavin, vitamin B12, and niacin equivalents. Besides nutritional benefits of cultured dairy products there are numerous health benefits such as their ability to enhance lactose digestion, protect against gastrointestinal infections, might have protectional effect against coronary heart disease, and even enhance the immune response and thus offer immunological benefits.*

### Literatura

- Borlioux P, Pochart P (1988): Nutritional and health properties of yogurt. *Wld Rew Nutr Diet*, 56:217-58.
- Jain NK, Patel VP, Jhangiani SS, Pitchumoni CS (1985): Regular consumption of yogurt improves lactose intolerance (Abst). *Am J Gastroenterol*, 80:8620.
- Kaić-Rak, A, Antonić K (1990.): *Tablice o sastavu namirnica i pića*. Zavod za zaštitu zdravlja R. Hrvatske. Zagreb,.
- Martini MC, Kukielka D, Saviano DA (1991): Lactose digestion from yogurt: influence of a meal and additional lactose. *Am J Clin Nutr*, 53:1253-8.
- Martini MC, Smith DE, Saviano DA (1987): Lactose digestion from flavored and frozen yogurts, ice milk, and ice cream by lactose-deficient persons. *Am J Clin Nutr*, 46:634-40.
- Mitsuoka T (1987): *Intestinal bacteria and health*. Kodanska publ., Tokyo.
- Pachart P, Martean P, Bouhnik Y, Goderel I, Bourlioux P, Ramband JC (1992): Survival of bifidobacteria ingested via fermented milk during their pasage through the human small intestine. *Am J Clin Nutr*, 55:78-80.
- Shaw JH (1987): Causes and control of dental caries, *N Engl J Med*, 317:996-1004.

Scrimshaw NS, Murray EB (1988): The acceptability of milk and milk productions in populations with a high prevalence of lactose intolerance., *Am J Clin Nutr*, 48 (suppl. 1) : 1083-1150.

Smith TM, Kolars JC, Saviano DA, Lewitt MD (1985): Absorption of calcium from milk and yogurt. *Am J Clin Nutr*, 42:1197-1220.

Tomić-Karović K. Fanjek J (1962): Acidophilus milk in therapy of infant diarrhea caused by phatogenic *Escherichia coli*. *Ann Ped*, 199:625-634.

***Adrese autora - Author's addresses:***

Dr. sc. Antoinette Kaić-Rak  
Dipl. ing. Katica Antonić-Degač  
Hrvatski zavod za javno  
zdravstvo, Zagreb

***Primljeno - Received:***

27. 12. 1996.