

Дефиниција млека.

Хемијски састав млека: вода, млечна маст, лактоза

---

проф. др Снежана Булајић

Катедра за хигијену и технологију намирница, Факултет ветеринарске  
медицине Универзитета у Београду

## ДЕФИНИЦИЈА МЛЕКА/СИРОВО МЛЕКО

- Млеко је производ млечне жлезде добијен правилном (непрекидна и потпуна) и редовном мужом здравих, исправно храњених музних животиња (крава, оваца, коза, биволица), а да при томе ништа није додато или одузето млеку.

- Сирово млеко крава може се ставити у промет ако је добијено редовном, непрекидном и потпуном мужом здравих, правилно храњених музних животиња, најкасније 30 дана пре партуса и најраније 8 дана после партуса, које није загревано на температури вишој од 40°C, и коме ништа није додато нити одузето.

## ХЕМИЈСКИ САСТАВ МЛЕКА

---

- Сува материја (SM; eng. Total Solids- TS) – 12,75%
- Вода – 87,25% (86-89%)
- Слободна – везана (2-4%)
- СОЛВАТАЦИЈА – ХИДРАТАЦИЈА – хидратациони омотач – дифузна водена сфера
- Везана – 50% за казеин, 30% за лакталбумин и лактоглобулин, 15% за маст и омотач масне капљице, 4% за латозу, минералне материје и друге састојке млека

## МЛЕЧНА МАСТ

---

- 3-6% (3,8-4,2%)
- ПРОСТЕ (98,5% глицериди, од којих 96% чине триглицериди)
- СЛОЖЕНЕ МАСТИ – поларни липиди

## ПРОСТЕ МАСТИ

---

- Глицерол + масне киселине
- 4 ИЗВОРА МАСНИХ КИСЕЛИНА
- Масне киселине (4-14 C атома) и половина МК са  $C_{16}$  – *de novo* синтеза
- Остале МК – масти из хранива и из процеса липолизе триглицерида из депоа масног ткива

## МЛЕЧНА МАСТ

Tabela 11. Vrste i učešće masnih kiselina u mlečnoj masti

Masna kiselina	Broj C atoma	Granice kolebanja (%)	Prosečan sadržaj (%)
<b>Zasićene</b>			
Buterna	4:0	1,3-5,4	3,3
Kapronska	6:0	1,3-3,4	1,8
Kaprilna	8:0	0,8-2,2	1,3
Kaprinska	10:0	0,9-2,5	1,6
Laurinska	12:0	1,7-3,7	2,7
Miristinska	14:0	9,8-12,1	10,7
Palmitinska	16:0	23,5-28,4	24,4
Stearinska	18:0	6,7-13,8	9,5
Arahinska	20:0	0,5-0,9	0,6

### Nezasićene

Oleinska	18:1	28,0-40,0	32,2
Linolna	18:2	3,0-4,6	3,6
Linolenska	18:3	0,1-0,3	0,2
Arahidonska	20:4	1,0-1,2	1,0

*Trans* МК – 2,7%; главни *trans* (18:1) изомер – вакценска киселина (омега 7 МК); прекурзор за руменску киселину (*cis* – 9, *trans*-11) – 75-90% од укупне коњуговане линолне киселине (омега 6 МК)

## КОНЗИСТЕНЦИЈА МЛЕЧНЕ МАСТИ

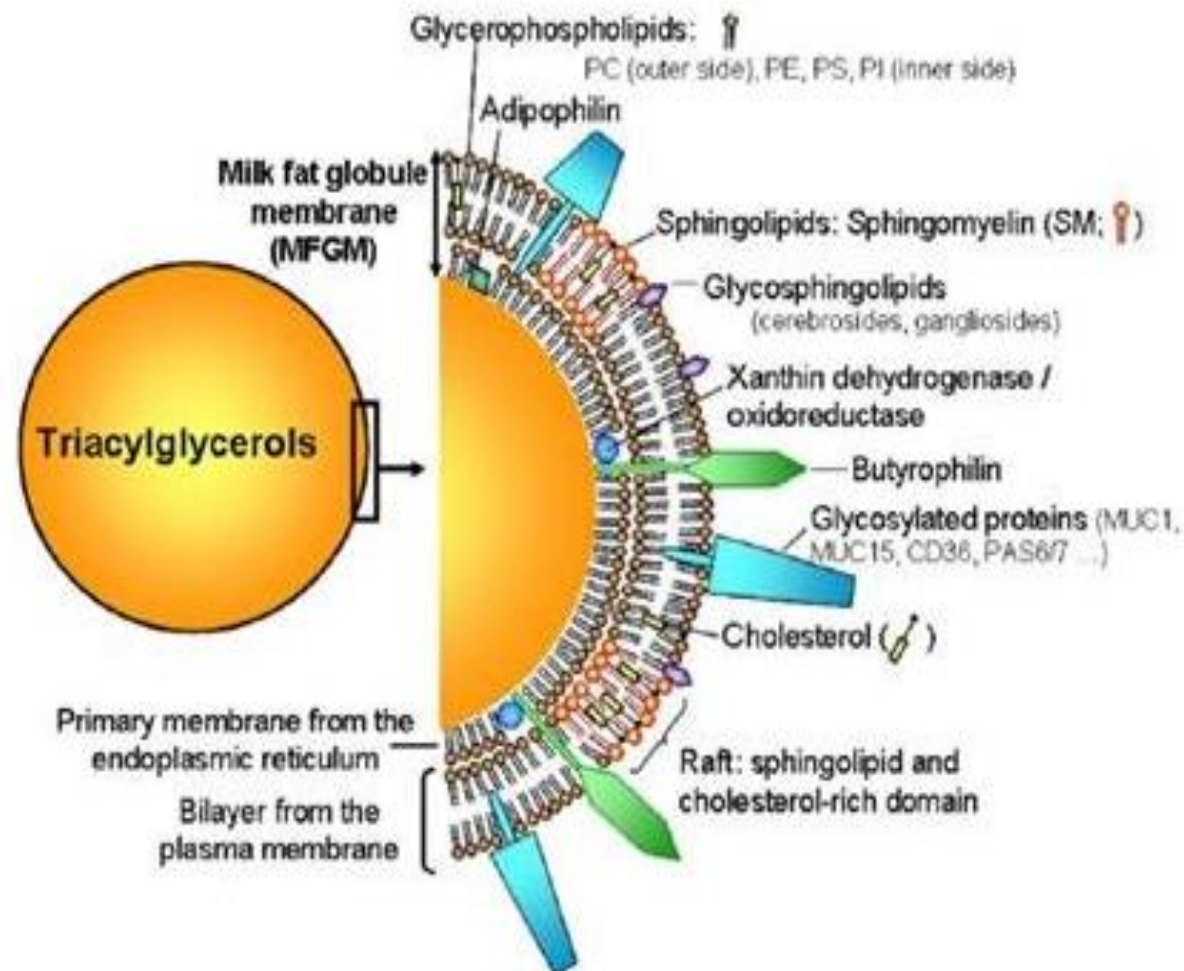
---

- Садржај и однос масних киселина
- Већи садржај нижих МК; већи садржај олеинске киселине – маст мекше конзистенције
- Емулзија/суспензија
- ХЕМИЈСКЕ КОНСТАНТЕ – ЈОДНИ БРОЈ (25-35); маслац оптималне конзистенције 32-37



# ГРАЂА МАСНЕ КАПЉИЦЕ

Пречник 0,1 - 22 $\mu$ m (1-6  $\mu$ m)



**Table 1.** Some proteins of bovine milk fat globule membrane (MFGM) as seen by SDS-PAGE.

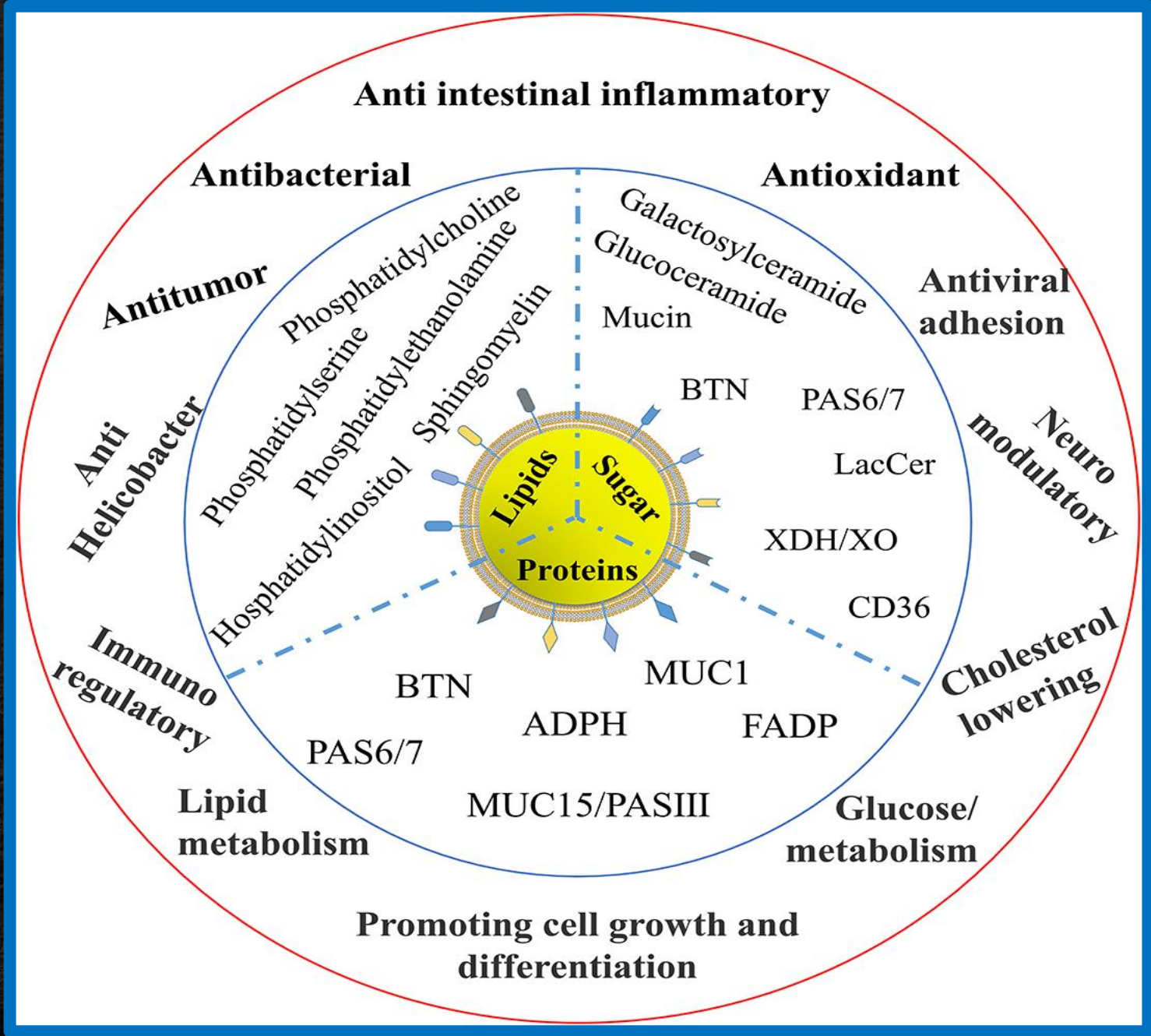
Protein	Type	Molecular weight, Da	Suggested role	Reference
Mucin I	Glycoprotein	>160,000		Mather, 2000
Butyrophilin	Glycoprotein	66,000	Lipid secretion	Mather, 2000
Xanthine oxidase		150,000	Structural; lipid secretion	Mather, 2000; Vorbach et al., 2002
CD36	Glycoprotein	78,000	Fatty acid transporter	Mather, 2000; Sfeir et al, 1997; Greenwalt et al., 1992
Fatty acid binding protein (FABP)		15,000	Fatty acid metabolism	Spitsberg et al., 1995
BRCA1 <sup>1</sup>		210,000	Cancer suppressor	Spitsberg and Gorewit, 1997c
Focal adhesion kinase <sup>1</sup> (FAK)		110,000	Signal transduction	Spitsberg and Gorewit, 1997c
Membrane-associated protein tyrosine kinase <sup>1</sup> (cellular proto-oncogene c-src)		55,000	Signal transduction	Spitsberg and Gorewit, 1997c
Mitogen-activated protein kinase <sup>2</sup> (MAPK)		42,000	Signal transduction	Spitsberg and Gorewit, 1997c
Caveolin <sup>1</sup>		27,000	Signal transduction	Spitsberg and Gorewit, 1997c

<sup>1</sup>Protein detected by Western immunoblotting.

<sup>2</sup>Protein was detected by Western immunoblotting. Further work will be needed to establish whether MAPK observed in the MFGM is a cytoplasmic contaminant or it is a complex form with its targeted substrate. Detection of phosphoserine and phosphothreonine in phosphorylated butyrophilin can indicate the presence of serine and threonine specific kinases in the MFGM (Heid et al., 1996; Spitsberg and Gorewit, 1997c).

**Table 2.** Components of bovine milk fat globule membrane (MFGM) associated with health benefits.

Component	Health benefit	Reference
BRCA1	Inhibition of breast cancer	Spitsberg and Gorewit, 1997b;
BRCA2	Inhibition of breast cancer	Vissak et al., 2002
Fatty acid binding protein (FABP)	Cell growth inhibitor	Spitsberg et al., 1995; Spitsberg and Gorewit, 2002
Beta-glucuronidase inhibitor	Inhibition of colon cancer	Ito et al., 1993
FABP as selenium carrier	Anticancer factor	Bansal and Medina, 1993; Whanger, 2004
<i>Helicobacter pylori</i> inhibitor	Prevention of gastric diseases	Wang et al., 1998
Cholesterolemia-lowering factor	Anticholesterolemic	Ito et al., 1992
Butyrophilin	Suppression of multiple sclerosis	Mana et al., 2004
Vitamin E and carotenoids	Antioxidants	Lindmark-Mansson and Akesson, 2000; Jensen and Nielsen, 1996
Vitamin B2		Kanno et al., 1991
Xanthine oxidase	Bactericidal agent	Martin et al., 2004; Hancock et al., 2002
Phospholipids	Inhibition of colon cancer	Parodi, 2001
	Anticholesterolemic	Noh and Koo, 2004
	Suppression of gastrointestinal pathogens	Sprong et al., 2002
	Anti-Alzheimer, antidepressant	Horrocks and Farooqui, 2004
	Antistress	McDaniel et al., 2003
Phosphoproteins	Source of organic phosphorus and Ca-phosphate	Spitsberg and Gorewit, 1997c



## СЛОЖЕНИ ЛИПИДИ

---

- ФОСФОЛИПИДИ – 0,00337%
  - 1. кефалин (глицерофосфатидилетаноламин и глицерофосфатидилсерин)
  - 2. лецитин (глицерофосфатидилхолин) – 65% од укупних фосфолипида
  - 3. сфингомијелин (сфингозин, МК, холин)
- 
- ЛИПОСОЛУБИЛНЕ МАТЕРИЈЕ – холестерол, витамини А, Д, Е и К, провитамини вит Д и вит А

## УГЉЕНИ ХИДРАТИ

---

- ЛАКТОЗА (4,8 g/100 g)
- Главна осмотски активна компонента млека
- ФЕРМЕНТАЦИЈА: млечнокиселинска, пропионска, бутерна и алкохолна

# СИНТЕЗА ЛАКТОЗЕ

