

# Виды молочного сырья и показатели его качества

1. Виды молочного сырья
2. Состав молочного сырья
3. Посторонние вещества в молоке
4. Свойства молочного сырья



## Состав молока от разных млекопитающих

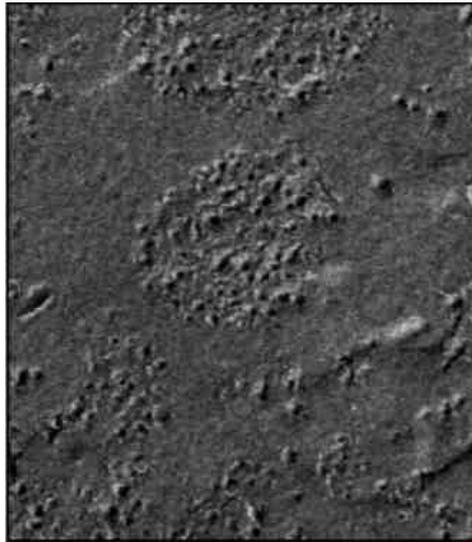
### Состав молока от разных видов млекопитающих

Млеко- питающее	Общий белок %	Казеин %	Сывороточные белки %	Жиры %	Углеводы %	Зола %
Человек	1,2	0,5	0,7	3,8	7,0	0,2
Лошадь	2,2	1,3	0,9	1,7	6,2	0,5
Корова	3,5	2,8	0,7	3,7	4,8	0,7
Буйволица	4,0	3,5	0,5	7,5	4,8	0,7
Коза	3,6	2,7	0,9	4,1	4,7	0,8
Овца	5,8	4,9	0,9	7,9	4,5	0,8

## Химический состав молочного сырья, %

Компоненты	Цельное молоко	Сливки	Обезжиренное молоко	Пахта	Молочная сыворотка
Вода	87,5	59,7	91,25	90,9	94,2
Белки	3,2	2,4	3,3	3,3	0,8
Жиры	3,6	35,0	0,05	0,5	0,2
Углеводы	4,8	2,7	4,7	4,7	4,2
Минеральные вещества	0,9	0,2	0,7	0,6	0,6

# Состав молока



Белки молока можно наблюдать при помощи электронного микроскопа.

## Физико-химическое состояние коровьего молока

	Среднее содержание, %	Эмульсия "масло в воде"	Коллоидный раствор/суспензия	Истинный раствор
Влага	87,0			
Жир	4,0	X		
Белки	3,5		X	
Лактоза	4,7			X
Зола	0,8			X

## Количественный состав молока

Основные компоненты	Пределы изменений величин			Средняя величина
Вода	85,5	-	89,5	87,5
Сухой молочный остаток	10,5	-	14,5	13,0
Жир	2,5	-	6,0	3,9
Белки	2,9	-	5,0	3,4
Лактоза	3,6	-	5,5	4,8
Минеральные вещества	0,6	-	0,9	0,8

# Состав белков молока

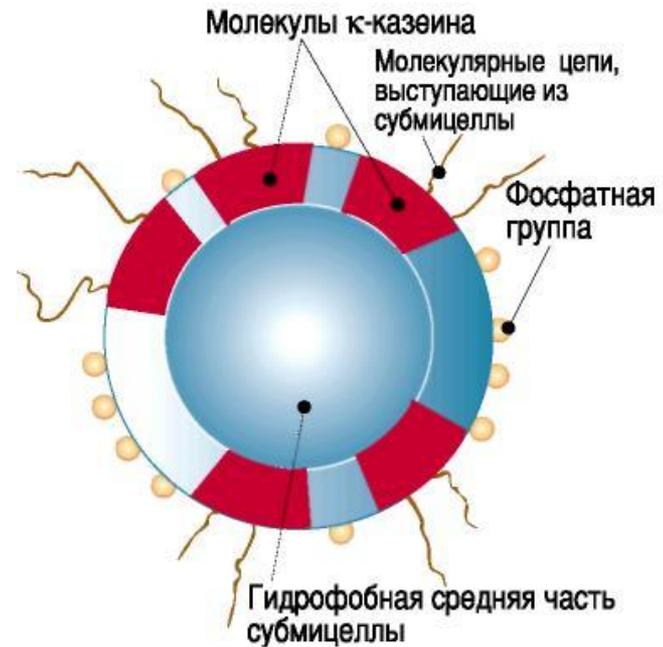
## Концентрация белков в молоке

	Концентрация в молоке, г/кг	Вес. % от общего содержания белка
Казеин		
$\alpha_{s1}$ -казеин*)	10,0	30,6
$\alpha_{s2}$ -казеин*)	2,0	8,0
$\beta$ -казеин**)	10,1	30,8
$\kappa$ -казеин	3,3	10,1
Общее содержание казеина	26,0	79,5
Сывороточные белки		
$\alpha$ -лактальбумин	1,2	3,7
$\beta$ -лактоглобулин	3,2	9,8
альбумин сыворотки крови	0,4	1,2
иммуноглобулины	0,7	2,1
прочие (включая протеозо-пептонную фракцию)	0,8	2,4
Общее содержание сывороточных белков	6,3	19,3
Белки оболочки жировых шариков	0,4	1,2
Общее содержание белка	32,7	100

\*) далее именуемые  $\alpha_s$ -казеин

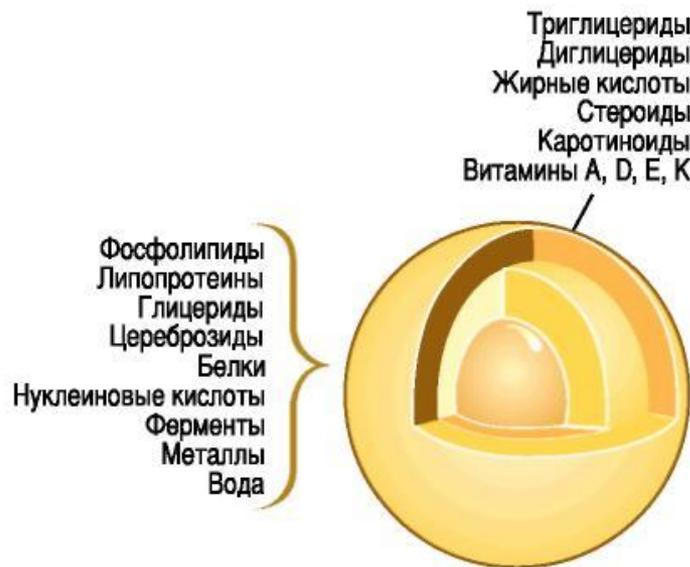
\*\*\*) включая  $\gamma$ -казеин

Источник: Walstra & Jenness



Структура казеиновой субмицеллы.

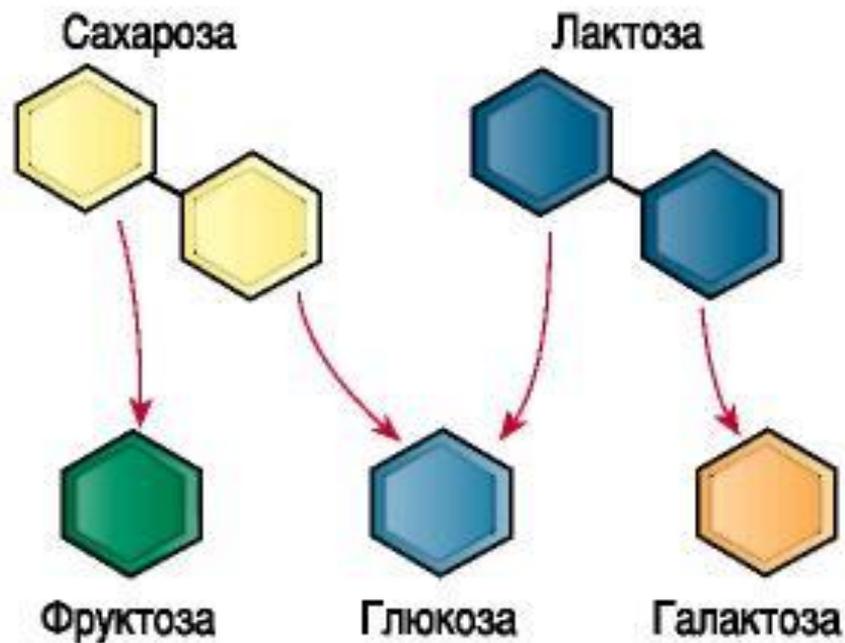
# Строение молочного жира



## Основные жирные кислоты молочного жира

Кислоты	Общее %-ное содержание жирных кислот	Температура плавления, °С	Число атомов			
			Н	С	О	
<b>Насыщенные</b>						
Масляная	3,0 – 4,5	-7,9	8	4	2	Жидкие при
Капроновая	1,3 – 2,2	-1,5	12	6	2	комнатной
Каприловая	0,8 – 2,5	+16,5	16	8	2	температуре
<b>Ненасыщенные</b>						
Каприновая	1,8 – 3,8	+31,4	20	10	2	Твердые
Лауриновая	2,0 – 5,0	+43,6	24	12	2	при
Миристиновая	7,0 – 11,0	+53,8	28	14	2	комнатной
Пальмитиновая	25,0 – 29,0	+62,6	32	16	2	температуре
Стеариновая	7,0 – 3,0	+69,3	36	18	2	
Олеиновая	30,0 – 40,0	+14,0	34	18	2	Жидкие при
Линолевая	2,0 – 3,0	-5,0	32	18	2	комнатной
Линоленовая	до 1,0	-5,0	30	18	2	температуре
Арахидоновая	до 1,0	-49,5	32	20	2	

# Расщепление лактозы



Расщепление лактозы  
и сахарозы на галактозу, глюкозу  
и фруктозу.

# Витамины, содержащиеся в молоке

*Витамины, содержащиеся в молоке, и ежедневная потребность в них*

<b>Витамин</b>	<b>Содержание в 1 л молока, мг</b>			<b>Ежедневная потребность у взрослого человека, мг</b>		
A	0,2	-	2	1	-	2
B <sub>1</sub>	0,4			1	-	2
B <sub>2</sub>	1,7			2	-	4
C	5	-	20	30	-	100
D	0,002			0,01		

*Витаминная недостаточность, и вызываемые ею заболевания*

*Недостаточность витамина A*

Куриная слепота; пониженная сопротивляемость инфекционным заболеваниям

*Недостаточность витамина B<sub>1</sub>*

Приостановка роста

*Недостаточность витамина B<sub>2</sub>*

Потеря аппетита; диспепсия

*Недостаточность витамина C*

Усталость, утомляемость, диарея, предрасположенность к инфекционным заболеваниям, цинге

*Недостаточность витамина D*

Деформация скелета (рахит)

## Содержание и размер примесей в молоке

Примеси	Содержание, %	Размеры частиц
Комбикорма	$46 \pm 4,5$	130×160 мкм
Пылевидные частицы	$47 \pm 4,4$	100×150 мкм
Силос	$5 \pm 1,4$	10×0,1 мм
Шерсть животного	$1 \pm 0,6$	1000×5000 мкм
Сгустки белка молока	$1 \pm 0,5$	500×1000 мкм

## Физико-химические свойства молока.

**Титруемая кислотность** молока 16-18 °Т

**Активная кислотность** молока  $pH=6,5 - 6,8$

Плотностью молока называют отношение массы молока в единице объема при 20 °С ( $кг/м^3$ )

**Плотность** нормального молока 1026-1032  $кг/м^3$ .

**Вязкость** нормального молока при 20 °С равна – 1,8 мПа·с

**Поверхностное натяжение** молока (около  $44 \cdot 10^{-3}$  Н/м)

**Температура замерзания** молока от -0,53 до -0,55 °С

# Физико-химические показатели молока и причины этих изменений

<b>Изменения показателя</b>	<b>Возможная причина изменения</b>
Уменьшение плотности	Разбавление молока (уменьшение сухих веществ)
Понижение pH	Микробиологические загрязнения молока (увеличение количества молочнокислых микроорганизмов)
Понижение окислительно-восстановительного потенциала	Микробиологические загрязнения молока (активизация восстановительно действующих микроорганизмов)
Повышение электропроводности	Нарушение секреции вымени (повышенное содержание хлоридов)
Незначительное повышение температуры замедления)	Разбавление молока водой (пониженное содержание истинно растворимых составных частей)

# Физико-химические показатели молока и причины этих изменений

Показатель	Цельное молоко	Сливки	Обезжиренное молоко	Пахта	Молочная сыворотка
Плотность при 20 °С, кг/м <sup>3</sup>	1027-1033	933-1025	1030-1034	1030-1033	1021-1024
Вязкость при 20 °С, мПа·с	1,6-2,1	9,0	1,71-1,75	1,65-1,70	1,55-1,66
Поверхностное натяжение при 20 °С, Н/м	0,0424 - 0,051	--	0,0494	-	-
Удельная теплоемкость при 0-40 °С, Дж/(кг · К)	3778-4020	3360	3880-3956	3936	4800
Кислотность, °Т	16-20	14-16	16-20	20	Подсырная 10-25
					Творожная 50-85
					Казеиновая 50-120

## Температура замерзания молока в зависимости от степени разбавления водой, %

Степень разбавления молока водой, %	Температура замерзания молока, °С	Степень разбавления молока водой, %	Температура замерзания молока, °С
0	- 0,540	7	- 0,502
1	- 0,534	8	- 0,497
2	- 0,529	9	- 0,491
3	- 0,524	10	- 0,486
4	- 0,518	15	-0,459
5	- 0,513	20	- 0,432
6	- 0,508	25	- 0,405

# Органолептические свойства

Коровье молоко должно быть белого или слегка желтоватого **цвета**.

**Запах** - молока приятный слегка специфический. Определяют его при переливании молока из доильного ведра в молокомер или во время открывания сосуда, в котором доставлено молоко.

**Вкус** - характеризуется входящими в него веществами, каждое из которых придаёт ему характерный оттенок: жир – особую нежность, лактоза – сладость, белок и минеральные соли – обуславливают полноту вкуса.

**Консистенция** - молока жидкая, однородная, без наличия слизи, хлопьев белка и не тягучая.

# Технологические свойства молока

- К основным технологическим свойствам молока относят *термоустойчивость* и *сычужную свертываемость*.
- **Термоустойчивость** – способность молока выдерживать нагревание при высоких температурах без видимой коагуляции белков. Основными показателями устойчивости белковых молекул в растворе являются поверхностный заряд и степень гидрофильности. На термоустойчивость молока влияет заряд казеиновых мицелл и степень их гидратации, содержание ионов кальция и магния, кислотность и другие факторы.
- **Сычужная свертываемость** – способность молока свертываться под действием сычужного фермента с образованием довольно плотного сгустка. На сычужную свертываемость молока влияют в первую очередь содержание казеина и ионов кальция: чем выше их содержание, тем быстрее свертывается молоко и плотнее образующийся белковый сгусток.