

## ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Пасичный В.Н., канд. техн. наук, доцент Национального университета пищевых технологий

Во всем многообразии пищевых продуктов, присутствующих на нашем столе молоку и молочным продуктам отводится особая роль.

За общепринятой формулировкой молоко - это физиологическая жидкость, получаемая в результате сложных биологических процессов, происходящих в молочной железе. То есть это продукт, который физиологически наиболее приспособлен для пищеварительной системы всех млекопитающих, к которым относимся и мы с вами.

Все компоненты молока имеют существенное значение для растущего организма и наиболее полно усваиваются именно с молоком матери.

Однако между грудным молоком женщины, китообразных, сельско-хозяйственных и домашних животных, существуют различия, определяемые количественным различием химического состава молока (содержанием жиров, белков, углеводов, микронутриентов, витаминов) таблица 1 [1-4] и генотипическими особенностями состава белков и жиров [2], регулирующих их способность к расщеплению ферментными системами желудочно-кишечного тракта человека.

Но все же белки молока сельско-хозяйственных животных имеют наибольшее биологическое соответствие потребностям человеческого организма (95...98%) и с точки зрения сбалансированности питательных веществ в первом приближении могут считаться идеальной пищевой смесью, представленной комплексом фосфопротеидов, альбуминов и глобулинов.

Фосфопротеиды – казеиновые белки ( $\alpha$ -казеин, К-казеин,  $\beta$ -казеин и  $\gamma$ -казеин, который не коагулируется под действием пепсина), составляют 82% общего белка молока; альбумины (сывороточные) серосодержащие белки – ( $\alpha$ -альбумин,  $\beta$ -альбумин,  $\gamma$ -альбумин) составляют около 12% общего белка молока, а глобулярные белки около 6% от общего белка молока.

Усвоение казеинов молока составляет 80-90% от их содержания, сывороточных и глобулярных белков до 100%, что в комплексе с высоким процентом усвоения и качественным составом молочного жира позволяет использовать молоко наравне с грудным молоком и белком куриного яйца для расчета рационов питания и разработки полноценных продуктов питания.

Суточная потребность человека в аминокислотах, в том числе и незаменимых, обеспечивается при потреблении 28,4 г белков коровьего молока или 14,5 г белков молочной сыворотки.

С учетом того, что цельное свежесвыдоенное коровье молоко содержит 11...15% сухих веществ: 2,9...5,5% – жира, 3,2...3,4% – белков, 4,5...5,5% молочного сахара и до 1% минеральных веществ для суточного обеспечения человека белковыми веществами необходимо выпить около 2,5 литров цельного молока или 3,0...3,5 промышленно стандартизированного, что в целом сможет не каждый человек. Поэтому, хотя молоко и относится к полноценным продуктам питания, большей частью население использует его как составляющую (обоганитель) белкового рациона, а также как обоганитель рациона органическим кальцием, фосфором, и витаминами, которые содержатся в молоке в оптимальном для усвоения соотношениях.

Химический состав молока существенно зависит от породы скота, условий содержания (кормового рациона, наличия стресс факторов при доении и откорме), периода лактации и времени года, условий хранения и транспортирования молока.

Показатель pH свежесвыдоенного молока составляет 6,3-7,0 единиц, и в процессе хранения остается стабильным до повышения его кислотности не выше 21°Т.

Жирнокислотный состав молока сельско-хозяйственных животных в целом обеспечен триглицеридами, фосфолипидами, стеринами, свойственными диаграмме жирнокислотного состава животных жиров и имеет несколько заниженное, по отношению к физиологическим потребностям человека, содержание полиненасыщенных жирных кислот.

Таблица 1. Химический состав молока и некоторых молокопродуктов [1-4].

Наименование продукта	Вода, г	Белки, г	Жиры, г	Лактоза, г	Сахароза, г	Органические кислоты
<b>Молоко</b>						
Молоко коровье пастеризованное	88,5	2,8	3,2	4,7	-	0,14
Молоко коровье обезжиренное	91,4	3,0	0,05	4,7	-	0,14
Молоко коровье топленое	85,5	3,0	4,0-6,0	4,7	-	0,12
Молоко кобылье	89,7	2,2	1,0	6,7	-	-
Молоко козье	87,3	3,0	4,2	4,6	-	-
Молоко овечье	82,1	5,8	6,7	4,6	-	-
Молоко верблюжье	86,4	3,5	4,5	4,9	-	-
Молоко китовое	45,7	12,0	42,0	1,5	-	-
<b>Сливки</b>						
Сливки 10% жирности	82,2	3,0	10,0	4,0	-	0,17
Сливки 20% жирности	72,9	2,8	20,0	3,6	-	0,17
<b>Кисломолочные напитки</b>						
Йогурт	83,4	3,0	3,2	2,0	5,0	0,80
Кефир жирный	88,3	2,8	3,2	4,1	-	0,90
Кефир нежирный	91,4	3,0	0,05	3,8	-	0,90
Ряженка (простокваша)	88,4	2,8	3,2	4,1	-	0,80
Кумыс из коровьего молока	88,9	3,0	0,05	3,8	2,5	1,05
Кумыс из кобыльего молока	90,5	1,6	1,0	5,0	-	1,40
Ацедофильное молоко	81,6	2,7	3,2	3,8	-	1,00
Сыворотка творожная	95,2	0,9	0,03	-	-	-
<b>Сметана</b>						
Сметана 10% жирности	82,7	3,0	10,0	2,9	-	0,80
Сметана 15% жирности	78,0	3,0	15,0	3,0	-	0,80
Сметана 20% жирности	72,7	2,8	20,0	3,2	-	0,80
<b>Творог и творожные изделия</b>						
Творог жирный	64,7	14,0	18,0	1,3	-	1,00
Творог полужирный	71,0	16,7	9,0	1,3	-	1,00
Творог нежирный	77,7	18,0	0,6	1,5	-	1,00
Сырki творожные детские	48,0	9,1	23,0	1,5	17,0	0,50
<b>Сыры твердые, плавленые и рассольные</b>						
Сыр голландский	38,8	23,5	30,9	-	-	2,10
Сыр костромской	39,5	26,8	27,3	-	-	2,20
Сыр российский	40,0	23,4	30,0	-	-	2,00
Сыр пошехонский	41,0	26,0	26,5	-	-	2,20
Сыр плавленый российский	37,8	28,2	28,0	-	-	2,20
Брынза из коровьего молока	52,0	17,9	20,1	-	-	2,00
Брынза из овечьего молока	49,0	14,6	25,5	-	-	2,90
<b>Молочные консервы</b>						
Молоко сгущенное стерилизованное	74,1	7,0	7,9	9,5	-	-
Молоко сгущенное с сахаром	26,5	7,2	8,5	12,5	43,5	-
Сливки сгущенные с сахаром	26,0	6,8	19,0	10,2	37,0	-
<b>Сухие молочные продукты</b>						
Казеинат натрия	6,0	86	1,8	-	-	-
Молоко сухое цельное	4,0	25,6	25,0	39,4	-	1,0
Сухие сливки	4,0	23,0	42,7	24,1	-	-
Молоко сухое обезжиренное	4,0	37,9	1,0	52,1	-	1,1
<b>Мороженое</b>						
Молочное	70,0	3,7	3,5	5,4	15,5	-
Сливочное	64,0	3,7	10,0	5,4	14,0	-
Пломбир	58,0	3,7	15,0	5,4	15,0	-
<b>Масло сливочное</b>						
Масло сливочное	15,8	0,6	82,5	0,9	-	-
Мало любительское	20,0	1,0	78,0	0,6	-	-
Масло крестьянское	25,0	1,3	72,5	0,9	-	-

Углеводный комплекс молока, а это 4,7-4,8% (для кобыльего молока до 7%) от общего химического состава молока, представлен в основном молочным сахаром – лактозой, дисахаридом, который плохо ращепляется в организме взрослого человека. Пищеварительная система взрослого человека имеет незначительное количество лактазы - фермента, ращепляющего лактозу на глюкозу и галактозу.

Минеральный состав молока представлен более 80 химическими элементами, наиболее важными, среди которых для человека, являются присутствие кальция 12,5-13,0 мг на 100 г молока, и фосфора 9,5-10,5 мг на 100 г молока.

Кроме того в молоке содержится много железа, магния, марганца, йода и т.д.

Кальций в молоке на 75% находится в связанном состоянии с казеиновыми белками и на 25% в растворимой форме, что обеспечивает его усвоение пищеварительной системой на уровне 80-85%.

Соотношение физиологически доступного кальция и фосфора в молоке близко к оптимальному и равно, согласно медицинских норм для данных элементов, соотношению 1,0 к 0,9.

Наибольшие изменения в качестве молока проявляются в начале и конце лактации, составляющем для коров около 300 дней.

В начале лактации на протяжении 3-7 дней коровье молоко (молозиво) имеет интенсивно желтый цвет, вследствие содержания в нем большого количества каротина.

Молозиво содержит 25-33% сухих веществ: белков до 15%, в том числе 2-4% казеина и до 4% глобулинов, обеспечивающих повышение стойкости телят против инфекционных заболеваний, а также повышенное содержание минеральных веществ 1,0-1,3% (в основном за счет увеличения содержания кальция и фосфора), ферментов и витаминов. Кислотность молозива в этот период составляет 40-60 °Т, в то время как кислотность обычного сырого молока на 2-3 месяце лактации составляет 15-17°Т. В конце лактации, за 10-15 дней перед запуском коров, наблюдается снижение кислотности молока до 5-7 °Т и увеличение доли белков, жиров и минеральных веществ, уменьшается доля молочного сахара, молоко становится горьковато-соленоватым и за своими органолептическими показателями непригодным для производства масла, молочных консервов и сыров.

В молоке и молочных продуктах содержится достаточно много водо- и жирорастворимых витаминов.

Среди водорастворимых витаминов необходимо выделить витамины группы В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>), РР, Н, С, холин и фолиевую кислоту.

Витамин В<sub>1</sub> содержится в молоке в количестве 0,02-0,07 мг/л, в кисломолочных продуктах – 0,25-0,1мг/л.

Витамина В<sub>2</sub>, берущего участие в углеводном и белковом обмене, в молоке - 0,1-0,25 мг/л, молозиве 0,4-1,0 мг/л, в кисломолочных продуктах до 2 мг/л, сырах – 4,0-5,5 мг/кг, сливках до 1,0 мг/л.

Витамина В<sub>3</sub>, регулирующего обмен жиров и синтез органических и аминокислот, содержится в молоке - 0,25-0,27 мг/л, кисломолочных продуктах – 2-2,1мг/л, сыворотке, сливках – до 4,6 мг/л, сырах – 2,5 мг/кг.

Витамина В<sub>6</sub>, берущего участие в липидном и белковом обмене, содержится в молоке - 0,05-0,17 мг/л.

Витамина В<sub>12</sub>, усиливающего иммунную функцию и обладающего противоопухолевыми и радиопротекторными свойствами, содержится в молоке 3,0-3,2 мг/л, сырах до 21 мг/кг.

Молоко, и в первую очередь кисломолочные продукты и сыры содержат значительное количество регулирующего липидный и белковый обмен холина (240-270 мг/л для молока, 370-640 мг/л в кисломолочных продуктах и до 1200 мг/кг в сырах), регулирующей обмен нуклеотидов фолиевой кислоты (0,5-0,7 мг/л для молока, 0,6-0,74 мг/л в кисломолочных продуктах и до 2,5 мг/кг в сырах), регулятора всех окислительно-восстановительных процессов аскорбиновой кислоты (12,2-13,7 мг/л для молока, 1,5-7,2 мг/л в кисломолочных продуктах и до 27 мг/кг в сырах), а также регулирующей липидный и белковый обмен никотиновой кислоты (1,54-1,55 мг/л для молока, 0,42-1,12 мг/л в кисломолочных продуктах и до 0,35 мг/кг в сырах) .

Жирорастворимые витамины также значительно представлены в молоке и молокопродуктах. Так витамина А в молоке содержится в количестве 0,13-0,35 мг/л, в молозиве его содержание колеблется в пределах 0,6-1,2 мг/л, кисломолочных продуктах 0,2-0,5 мг/л, в сырах, с учетом введения дополнительного введения

провитамина А (бета-каротина) при подкрашивании сыров может составлять до 3,0 мг/кг.

Содержание витаминов группы D (противорахитный витамин), E витамина (токоферола) в молоке и молочных продуктах колеблется довольно значительно и зависит от кормовой базы и сезонности дойки коров.

В летний период содержание витамина D в молоке может достигать 0,12 мг/л, в зимний 0,0007-0,01 мг/л, а витамина E в летний период до 0,08-0,1 мг/л. Большое содержание этих витаминов содержится в молозиве соответственно 0,05 и 0,45 мг/л.

Содержание жирорастворимых витаминов группы K в молоке колеблется в пределах 1,6-2 г/л.

Как видно из таблицы 1 продукты, получаемые при переработке молока имеют значительные отличия в химическом составе, определяющем их пищевую ценность.

Качественные и количественные изменения, происходящие в процессе производства цельномолочных продуктов определяются условиями нормализации молока и сливок, по содержанию в продуктах сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО), кислотностью сырья, применяемых в производстве молочных продуктов многокомпонентных комбинированных микроорганизмов - заквасок, а также других вносимых пищевых добавок и ингредиентов.

Пищевая и биологическая ценность кисломолочных продуктов в первую очередь определяется качеством и чистотой молочнокислых бактерий, а также получивших в последнее время бифидо- и лактобактерийных препаратов и йогуртовых культур.

Хотя содержание в готовых кисломолочных продуктах бифидо- и лактобактерий на несколько порядков меньше, по сравнению с применяемыми при кишечных расстройствах и дисбактериозах дозами введения бифидо- и лактобактерийных фармацевтических препаратов, постоянное употребление кисломолочных продуктов на данных заквасках позволяет улучшить секреторную функцию кишечника. Это дает возможность отнести данного рода молокопродукты к классу профилактических продуктов питания "Биопродуктов".

Однако производители кисломолочных продуктов довольно часто ставят на кисломолочных продуктах приставку Био-, которая не в полной мере отражает реальную биологическую активность живых заквасочных культур в тех длительных сроках хранения, которые указаны на упаковке.

Одним из основных показателей качества молочных продуктов, в указанных сроках хранения является наряду с показателями, которые практически не меняются в герметичной упаковке (белок, жир), его кислотность, которая для разных видов молочных продуктов существенно различима и поэтому четко нормируется в готовых продуктах и исходном сырье.

Так кислотность 10% сливок должна быть не выше 17-19 °Т, а 20%-ных не выше 18 °Т, сметаны 65-110 °Т, кефира 85-120 °Т, ряжанки и простокваши 80-120°Т, творога 180-270 °Т, мороженого 22-24 °Т, для мороженого с фруктовыми наполнителями 50-70 °Т, для молочных консервов, в зависимости от их вида 16-20°Т, сухого цельного молока 19-21 °Т.

Большинство термобактерий являются интенсивными кислотообразователями, что необходимо учитывать при их применении в составе биопродуктов.

Изменение кислотности в процессе хранения и производства молочных продуктов в первую очередь связано с взаимодействием микроорганизмов с молочным сахаром, технологическими режимами производства (температурный, временной фактор, первоначальное содержание СОМО, жира, показателей кислотности молока и сливок, микробиологическая стабильность исходного сырья, количество и тип вносимых заквасок), а также применяемой схемой производства молочных продуктов, например с введением или без введения ферментных препаратов и т.д. Кроме того существенное влияние на качество и пищевую ценность молочных продуктов оказывает применение пищевых добавок.

В современном производстве молочных продуктов происходит существенное смещение ассортимента выпускаемой продукции в направлении сокращения сроков производства продуктов, минимизации молочного жира в их составе, введением

фруктовых наполнителей и растительных жиров; уменьшения в молочных продуктах СОМО, путем его замены на белоксодержащее растительное сырье или применяя пищевые добавки (эмульгаторы, стабилизаторы, загустители); замена молочного сахара, сахарозой, фруктозой, медом, крахмальной патокой, сиропами и сахарозаменителями, а также более широкое применение стабилизаторов кислотности, гидроколлоидов и текстурообразователей, крахмала, его модифицированных форм, ароматизаторов, консервантов, натуральных и синтетических красителей, что чаще всего на упаковке изделий не афишируется.

Поэтому вопрос регламентации пищевой ценности молочных продуктов в современных условиях прежде всего лежит в плоскости не только соответствия выпускаемых продуктов физико-химическим показателям, в соответствии с действующими на них нормативными документами, но и регламентации и контроля данных продуктов с точки зрения их безопасности для здоровья потребителей. Последнее, в условиях ухудшения экологического состояния сельскохозяйственных угодий и не всегда надлежащего входного контроля сырья все чаще выходит на первый план при производстве продуктов на предприятиях малой продуктивности.

### **Литература.**

1. Справочник по диетологии. / Под ред. А.А. Покровского. – М.: Медицина, 1981, 704 с.
2. Смоляр В.І. Фізіологія та гігієна харчування. – К.: Здоров'я, 2000. – 336 с.
3. *Химический* состав пищевых продуктов: В 3 томах / Под ред. И.М. Скурихина. – М.: Агропромиздат. – 1984 (т.1), 1987 (т.2), 1991 (т.3).
4. Культура питания. Энциклопедический справочник. / Под ред. И.А. Чаховского. – Минск: Беларуская Энцыклапедыя. – 1992. – 541 с.
5. Крूस Г.Н., Тиняков В.Г., Фофанов Ю.Ф. Технология молока и оборудования предприятий молочной промышленности. – М.: Агропромиздат, 1986. – 280 с.
6. Твердохлеб Г.В., Диланян З.Х., Чекулаева Л.В., Шилер Г.Г. Технология молока и молочных продуктов. – М.: Агропромиздат, 1991. – 463 с.
7. Скорченко Т.А., Поліщук Г.Є., Грек О.В., Кочубей О.В. Технологія незбираномолочних продуктів. / За ред. Скорченко Т.А. Навчальний посібник. – Вінниця: Нова Книга, 2005. – 264 с.