МОЛОЧНАЯ ТЕРМИНОЛОГИЯ

ЭНЦИКЛОПЕДИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ-СПРАВОЧНИК

Составитель К. К. Горбатова

2-е издание,
переработанное и дополненное

Санкт-Петербург
ГИОРД
2013

УДК 637.01.003.1
ББК 36.95
М75

Молочная терминология : энциклопедический словарь-справочник / Сост. К. К. Горбатова. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб. : ГИОРД, 2013. — 232 с.

ISBN 978-5-98879-161-4

Словарь-справочник посвящен происхождению терминов, используемых в молочной промышленности. В его статьях собраны сведения о составе и свойствах молока и молочных продуктов, а также о процессах, происходящих при их производстве.

Это издание представляет собой ценное практическое руководство (учебно-справочное пособие) для студентов вузов и средних специальных учебных заведений, обучающихся по специальности «Технология молока и молочных продуктов»; оно также может быть полезно как научным и инженерно-техническим работникам, связанным с производством и переработкой молока, так и широкому кругу читателей.

УДК 637.01.003.1
ББК 36.95

ISBN 978-5-98879-161-4 © ООО «Издательство „ГИОРД“», 2013

Оглавление

От составителя 7

Список сокращений 9

СЛОВАРЬ 10

А 10

Б 30

В 46

Г 55

Д 68

Е 74

Ж 78

З 84

И 87

Й 91

К 92

Л 105

М 112

Н 134

О 139

П 145

Р 165

С 171

Т 189

У 196

Ф 198

Х 205

Ц 207

Ч 209
Ш 211
Щ 211
Э 212
Я 216

Приложения 217
Приложение 1. Поэма о молоке 217
Приложение 2. Издательская аберрация 222

Литература 223

Алфавитный указатель 225

От составителя

Второе издание Энциклопедического словаря-справочника «Молочная терминология» (далее — Словарь) дает популярное объяснение происхождению более 450 научных слов и терминов в области технологии, химии, физики и микробиологии молока. Студент, входя в мир молочной отрасли, встречается с множеством новых слов (со многими из них связаны любопытные исторические эпизоды, маленькие истории, свидетельствующие не только о величайших научных достижениях, но и об ошибочных заблуждениях, забытых теориях).

Словарь отличается от ранее публикуемых изданий прежде всего расширенным объемом словарных статей. Язык статей адаптирован к уровню языкового потребителя, почти не имеющего специальной подготовки в данной отрасли знаний, что позволяет отнести данное издание к разделу популярных. Показывая простоту и закономерность формирования терминов, составитель стремился возбудить у студентов интерес к науке, к самым разным ее сторонам.

Сегодня научная терминология молочной промышленности приобретает национальный характер и порой связи ее с классическими языками многие забывают. Словарь в какой-то мере восстанавливает эту «связь времен», поэтому его публикация представляется весьма полезной. Значительная часть слов в Словаре относится к группе терминов, образованных из исходных слов (этимонов*) древнегреческого или латинского происхождения, другие слова пришли из современных иностранных языков, а также древнерусского, церковно-славянского и языков народов бывшего СССР.

Названия статей (заглавные слова) в Словаре расположены в алфавитном порядке (они набраны **полужирным** шрифтом). За заглавными словами в прямых скобках дается указание на происхождение слова (этимология). Если заглавное слово и приводимое в этимологической справке иноязычное слово (этимон) однозначны, последнее дается

---

* Этимон [от гр. etymon истина; основное значение слова] — исходное слово, основа или морфема (корень), от которых произошли существующие в современном языке слова.

без перевода, например **амброзия** [гр. ambrosia]. Иногда приводится перевод составляющих этимон частей, например **автолиз** [гр. autos сам + lysis растворение]. Греческие этимоны даны в латинской транскрипции, причем в основу положен фонетический принцип: «о» означает «омегу» (ω), «е» — «эту» (η) и т. д.

Слова, составляющие название статьи, в тексте этой статьи обозначаются начальными буквами (например, **абиоз** — А., **активность воды** — А. в.). При указании на другие словарные статьи, в которых имеется дополнительная информация, используется помета «См.», а также применяется система ссылок, которые выделяются *курсивом*.

Включение «***Поэмы о молоке***» (в виде приложения к Словарю), написанной студентами четвертого курса технологического факультета Санкт-Петербургского университета низкотемпературных и пищевых технологий, а также текст IV песни «***Бактериады***», написанной Ленинградским профессором микробиологии Л. М. Горовиц-Власовой в 1933 г. (см. статью «**Бактерии**»), вызвано, как показала практика, лучшим запоминанием биохимических (и микробиологических) терминов молочной отрасли. Поэму о молоке, по-видимому, следует разбирать на практических занятиях. Ее чтение в аудитории вызывает живейший интерес у студентов, они лучше понимают и запоминают специфические термины.

Также в приложении приведены некоторые забавные ошибки (***Издательская аберрация***), замеченные составителем в литературе, связанной с молочной промышленностью.

Список сокращений

англ. — английский язык
ар. — арабский язык
гр. — (древне)греческий язык
исп. — испанский язык
лат. — латинский язык
малайск. — малайский язык
нем. — немецкий язык
перс. — персидский язык
санскр. — санскритский язык
ст.-слав. — старославянский язык
тюрк. — тюркские языки
фр. — французский язык
яп. — японский язык

СЛОВАРЬ

А

А..., перед гласными **АН** [гр. a..., an... — начальная часть слова со значением отрицания] — приставка в иностранных, преимущественно греческого происхождения словах, выражающая отрицание или отсутствие какого-либо качества, напр.: *абиоз*.

Абиоз [см. *а...* + гр. ...bios жизнь] — состояние организма, при котором полностью прекращается обмен веществ и отсутствуют все видимые проявления жизни. При консервировании пищевых продуктов А. сводится к полному уничтожению микроорганизмов, вызывающих их порчу, используется при производстве сгущенного стерилизованного молока.

Абсорбция [лат. absorptio поглощение] — поглощение вещества из раствора всем объемом поглотителя — абсорбента.

Автолиз [гр. autos сам + lysis растворение] — саморастворение, распад тканей животного организма (клеток микроорганизмов) под действием ферментов, содержащихся в этих тканях.

Агар (агар-агар) [малайск. agar желе, на яп. означает «замерзшее небо»] — студенистое вещество (смесь полисахаридов), получаемое из красных морских водорослей родов Gelidium, Ahnfeltia и др. Используется в качестве гелеобразователя, стабилизатора при производстве мороженого, майонезов и других пищевых продуктов, а также при получении питательных сред.

Агглютинация [лат. agglutinare приклеивать] — склеивание и выпадение в осадок частиц, например, бактерий, эритроцитов и других клеточных элементов. Реакция А. происходит в результате взаимодействия антител с антигенами. См. *Антитела*.

Агломерация [лат. agglomerare присоединять, накоплять] — скопление частиц или микробов, например А. белков молока пониженной термоустойчивости при пастеризации, приводящая к хлопьеобразованию.

Агрегация [лат. aggrego соединять, присоединять] — механическое соединение в одно целое разнородных или однородных частей. Например, А. субмицелл казеина, мономеров β-лактоглобулина в процессе

нагревания молока, молекул триацилглицеринов при отвердевании жира и т. п.

Адгезия [лат. adhaesio прилипание, сцепление] — способность поверхностей клеток, тел слипаться друг с другом при их контакте; обусловлена силами межмолекулярного притяжения. А. (липкость) влияет на характеристику структуры и консистенции молочных продуктов (кисломолочных напитков, творога, сыра и др.).

Адипофилин (ADPH) [лат. adipis жир + от гр. philia любовь, дружба] — белок оболочек жировых капель.

Адсорбция [лат. ad к, у, при, на + sorbeo поглощать, всасывать] — поглощение какого-либо вещества из газа или раствора поверхностным слоем жидкого или твердого адсорбента.

Айран — кисломолочный напиток смешанного молочнокислого и спиртового брожения; раньше его вырабатывали кустарным способом в горных аулах на Северном Кавказе из коровьего, козьего или овечьего молока. По составу микрофлоры А. сходен с *мацони* (южной простоквашей), содержит молочнокислые палочки, молочнокислые стрептококки и дрожжи. Спиртовое брожение в нем незначительно. В. В. Глазачев считал его промежуточным продуктом между кефиром и мацони.

В настоящее время налажено его промышленное производство в России. Его вырабатывают из нормализованного коровьего молока, сквашивая чистыми культурами термофильного стрептококка и болгарской палочки с добавлением поваренной соли (ТУ 9222-175-00419785–99, изм. 1). См. *Кисломолочные напитки* (*простокваша*).

Активность воды (a_w) — относительная величина, показывающая отношение давления паров воды над данным продуктом к давлению паров над чистой водой при одной и той же температуре. По величине А. в. пищевые продукты делят на три группы: продукты с высокой влажностью (a_w = 1,0...0,9); продукты с промежуточной влажностью (a_w = 0,9...0,6); продукты с низкой влажностью (a_w = 0,6...0,0). Понятие «активность воды» было введено амер. ученым В. Скоттом в 1957 г.

Актин [лат. aktivus деятельный] — белок мышечной ткани; при взаимодействии с другим белком — миозином — участвует в мышечном сокращении.

Актиномицеты [гр. aktis (aktinos) луч, лучистый + mykēs (mykētos) гриб] — лучистые грибы — микроскопические организмы, близкие к бактериям, образующие подобие мицелия; встречаются главным образом в почве. Некоторые виды А. (например Actinomyces bovis) вызывают болезнь крупного рогатого скота — актиномикоз. Из других

видов А. (Streptomyces griseus и др.) получают антибиотики — стрептомицин, левомицетин, ауромицин, хлортетрациклин (биомицин), применяемые при лечении животных, а также при получении фунгицидных препаратов.

Аллергия [гр. allos другой + ergon действие] — повышенная защитная реакция организма на поступление аллергена, проявляющаяся в воспалениях слизистой оболочки кишечника, появлении на коже сыпи (крапивница), зуда, отека лица и др. Термин «аллергия» был введен австрийским педиатром Клеменсом Пирке́ (C. Pirquet) в 1906 г. В качестве аллергена могут выступать бактерии, пыльца цветущих растений, косметика, лекарства, краски, а также пищевые продукты и их компоненты.

Пищевую аллергию наряду с цитрусовыми, медом, клубникой, рыбой, яйцами могут вызывать белки коровьего молока (В. Г. Скопичев и др.). Главным аллергеном для детей первого года жизни является β-лактоглобулин (женское молоко, в отличие от молока коровьего, не содержит данный белок), а для взрослых — также α-лактальбумин, казеин и его фракции. Аллергии на белки молока подвержены, по данным Л. Н. Валенкевича и О. И. Яхонтова, около 3,6 % от количества обследованных взрослых людей. Способом лечения является исключение из потребления молока и молочных продуктов. Больные, чувствительные к α-лактальбумину, могут пить молоко после его кипячения, разрушающего данный белок. В острых случаях применяют введение преднизолона, а также использование димедрола, супрастина и других антигистаминовых препаратов.

Альбумины [лат. albumen (albuminis) белок] — простые белки небольшой молекулярной массы, имеют отрицательный заряд и кислые свойства из-за большого содержания глутаминовой кислоты; это сильно гидратированные белки, поэтому осаждаются при полном (100 %-ном) насыщении сульфатом аммония или натрия; содержатся в яичном белке, в крови и в молоке. Представителями А. в молоке являются α-лактальбумин (α-Ла) и альбумин сыворотки крови (с молекулярной массой около 18 и 69 кДа, соответственно). α-Ла считается наиболее термостабильным сывороточным белком; выполняет регуляторную функцию — необходим для синтеза лактозы из D-глюкозы и УДФ-галактозы.

Альвеолы [лат. alveolus ячейка, пузырек] — концевые пузырьки альвеолярных желез (бронхов, легких, молочной железы).

Молочная железа представляет собой гроздевидную пористую массу А., соединенных в дольки и впадающих в протоки. Стенки А. вы-

стланы изнутри слоем секреторных клеток; наружная поверхность А. обвита сетью капилляров.

Альгинаты [лат. alga водоросль] являются составной частью клеточных стенок бурых морских водорослей родов Laminaria, Macrocystis и др. Молекулы полисахаридов А. построены из остатков D-маннуроновой и L-гулуроновой кислот, связанных в линейные цепи 1,4-связями. Применяют А. как загустители, гелеобразователи при производстве мороженого, творожных изделий, десертов и других пищевых продуктов. Альгинаты кальция и марганца обладают значительной сорбирующей способностью по отношению к токсичным тяжелым металлам (свинцу, ртути, кадмию) и радионуклидам (изотопам стронцию-90 и цезию-137), поэтому возможно их использование для очистки молока.

Альдолаза — фермент класса лиаз, играет важную роль в процессах анаэробного расщепления углеводов, например при гликолизе. Катализирует реакцию расщепления фруктозодифосфата на две фосфотриозы.

Альцхаймер — немецкий врач-невролог (Alzheimer Alois; 1864...1915); болезнь А. поражает лиц преклонного возраста, характеризуется расстройством памяти, вызывая стрессы и психоз.

Амадори перегруппировка — изомеризация лактозы в процессе высокотемпературной пастеризации и стерилизации молока путем перемещения в глюкозном остатке водорода от второго углеродного атома к первому с образованием лактулозы (4-O-β-D-галактопиранозил-D-фруктофуранозы). Названа в честь исследователя Амадори, расшифровавшего эту реакцию. См. *Меланоидины*.

Амарант [гр. amarantos неувядающий], или ширица — род однолетних травянистых растений семейства амарантовых. Родина А. — Южная Америка (ацтекам, инкам, майя он был известен более 6000 лет назад), в Европу завезен в XVI веке и использован как декоративное растение. В 1930-х годах академик Н. И. Вавилов после командировки по Южной Америке настойчиво рекомендовал внедрять А. в СССР, однако после его гибели исследования были прекращены. Сейчас, благодаря высокой питательности, простоте выращивания А. во многих странах и у нас широко вводится в культуру; его семена богаты белком (15...19%), имеют сбалансированный аминокислотный состав, содержат значительное количество лизина, в листьях растения больше кальция, магния и железа, чем в молоке, жирно-кислотный состав липидов экстракта сходен с кукурузным маслом, семена и листья содержат большое количество сквалена, витамина Е, обладают антиок-

сидантной и бактерицидной активностью; перспективно использование экстракта А. при выработке кисломолочных напитков. Благодаря высокой питательности, простоте выращивания А. во многих странах широко вводится в культуру; его семена богаты протеином, в листьях содержится до 10 % липидов, жирно-кислотный состав которых сходен с составом кукурузного масла. Кроме того, в листьях растения содержатся полифенольные комплексы, обладающие антиоксидантными свойствами.

Вместе с тем не следует путать растение амарант с красным азокрасителем амарантом (Е123), который в РФ запрещен (хотя канцерогенное действие красителя сейчас оспаривается). См. также *Сквален.*

Амброзия [гр. ambrosia] — в древнегреческой мифологии — «пища богов» (смесь молока и меда), которая наряду с нектаром («напитком богов») даровала им вечную юность, власть над природой и бессмертие. См. также *Нектар.*

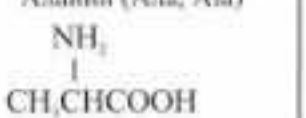
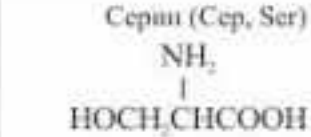
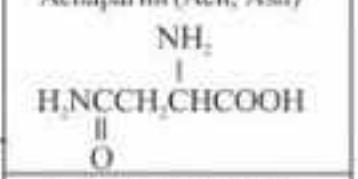
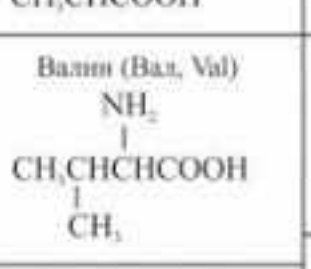
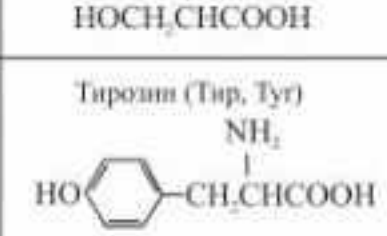
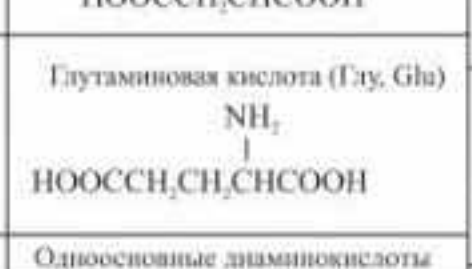
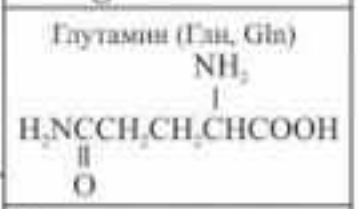
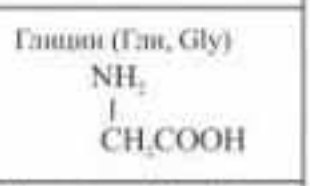
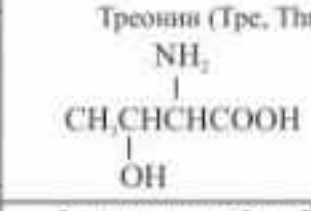
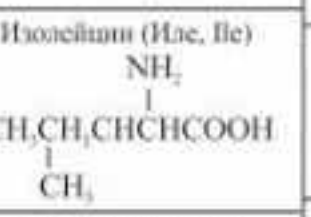
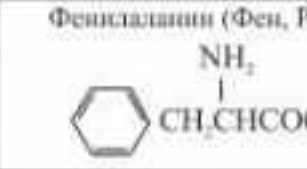
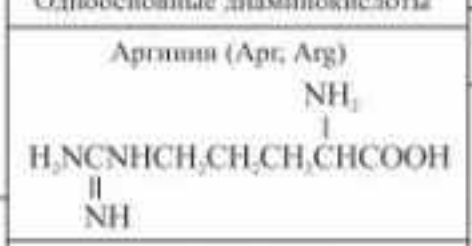
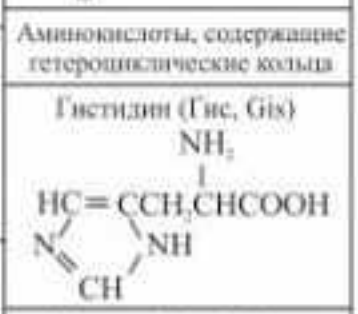
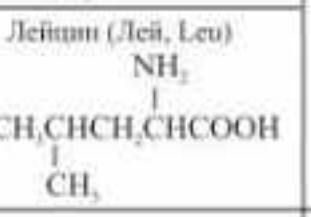
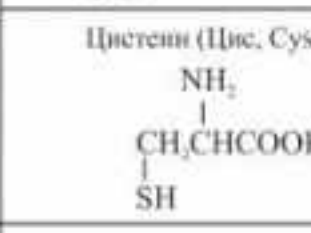
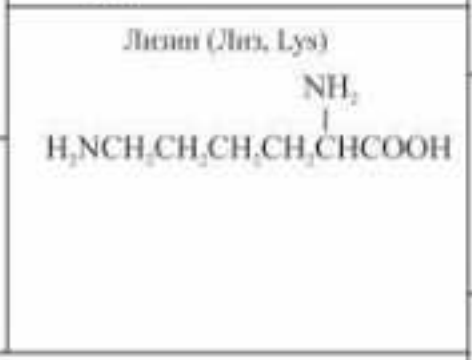
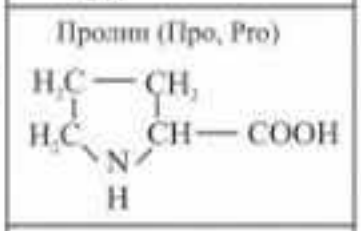
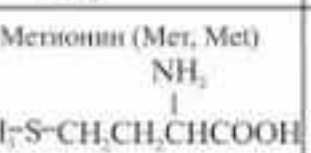
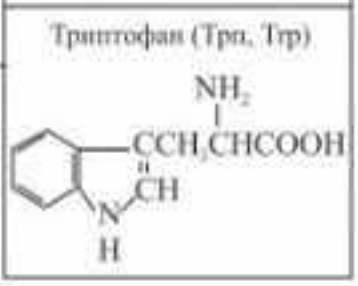
Амилазы [гр. amylon крахмал] — ферменты класса гидролаз; катализируют гидролиз крахмала и гликогена с образованием декстринов и мальтозы или глюкозы; содержатся в слюне, в соке поджелудочной железы, в солоде, молоке. В зависимости от характера действия на субстрат различают α-амилазу (расщепляет внутренние α-1,4-связи в молекуле полисахарида), β-амилазу (расщепляет полисахарид нацело до мальтозы) и глюкоамилазу (расщепляет полисахарид с образованием свободной глюкозы). В коровьем молоке содержится в основном α-амилаза; β-амилаза обнаружена в молоке лишь отдельных животных.

Аминокислоты — карбоновые (жирные) кислоты, содержащие одну или две аминогруппы NH_2. Для объяснения происхождения названия аминогруппы (а также аммиака, аммония) мы даем версию, предложенную известным американским писателем и популизатором науки А. Азимовым. Аминогруппа представляет собой молекулу аммиака, от которой отнят атом водорода, а название «аммоний» несет память о боге солнца Древнего Египта Амоне (Ammon), который тождественен богу солнца Зевсу в греческой мифологии. Предполагают, что газ аммиак был получен из кристаллической аммоновой соли (sal ammoniac), которая оседала на стенах и потолке храма Амона в составе копоти, образующейся при разведении в нем огня из верблюжьего кизяка.

В построении молекул белка обычно участвуют около 20 аминокислот, указанных в таблице.

Человек и животные синтезируют большинство так называемых заменимых аминокислот, а незаменимые аминокислоты (валин, лейцин, изолейцин, метионин, треонин, лизин, фенилаланин, триптофан)

Важнейшие аминокислоты, входящие в состав белка

<table>
<tr><th colspan="2">Одноосновные моноаминокислоты</th><th>Двухосновные моноаминокислоты</th><th>Аминокислоты, содержащие амидную группу</th></tr>
<tr><td>Аланин (Ала, Ala)
  </td><td>Серин (Сер, Ser)
  </td><td>Аспарагиновая кислота (Асп, Asp)
 </td><td>Аспарагин (Асн, Asn)
  </td></tr>
<tr><td>Валин (Вал, Val)
  </td><td>Тирозин (Тир, Tyr)
  </td><td>Глутаминовая кислота (Глу, Glu)
  </td><td>Глутамин (Глн, Gln)
  </td></tr>
<tr><td>Глицин (Гли, Gly)
  </td><td>Треонин (Тре, Thr)
  </td><td>Одноосновные диаминокислоты</td><td>Аминокислоты, содержащие гетероциклические кольца</td></tr>
<tr><td>Изолейцин (Иле, Ile)
  </td><td>Фенилаланин (Фен, Phe)
  </td><td>Аргинин (Арг, Arg)
  </td><td>Гистидин (Гис, His)
  </td></tr>
<tr><td>Лейцин (Лей, Leu)
  </td><td>Цистеин (Цис, Cys)
  </td><td>Лизин (Лиз, Lys)
  </td><td>Пролин (Про, Pro)
  </td></tr>
<tr><td>Метионин (Мет, Met)
  </td><td colspan="2"></td><td>Триптофан (Трп, Trp)
  </td></tr>
</table>

и полузаменимые для детей (аргинин и гистидин) должны поступать с пищей.

А. имеют химическое название, но чаще употребляются тривиальные или давно принятые названия, например, простейшая А. — аминоуксусная называется глицином и т. д. Химические названия обычно даются кислотам после установления химического строения, а тривиальные давались раньше и часто даже были не связаны с белками. Например, α-амино-β-тиопропионовая кислота, или *цистеин*, получила свое название в течение нескольких десятилетий. В 1810 г. английский химик и врач Уильям Хайд Волластон (или Уолластон — William Hyde Wollaston; 1766...1828) при изучении состава камней, образующихся в почках и мочевом пузыре из нерастворимых веществ урины, установил, что они состояли из содержащей серу аминокислоты, которую он назвал *цистином*. Много позже (в 1899 г.) ее нашел К. Мёрнер в белке кератине — белке рогов, копыт, волос (гр. keros — рог). Затем сход-

ную по строению кислоту, которая превращается в цистин, в 1901 г. открыл и назвал *цистеином* немецкий биохимик Густав Эмбден (Embden Gustav Georg; 1874...1933).

Далее из приведенных ниже примеров видно, что тривиальное название А. часто происходило от источника сырья, из которого она была выделена, или ее свойств (вкуса, цвета и т. д.). Так, одна А. была найдена немецким химиком Ю. Либихом в 1846 г. при анализе сыра и названа ***тирозином*** (гр. tyros — сыр). Другая кислота была выделена Е. Крамером в 1865 г. из фиброина шелка и названа ***серином*** (лат. sericus — шелк). В 1888 г. из фиброина шелка был выделен Ф. Шютценберром ***аланин***.

В 1806 г. из растения спаржевых (Asparagus) выделили амид некой кислоты и назвали ***аспарагином***, затем в 1868 г. из него получили и саму кислоту, которую назвали ***аспараговой***, или ***аспарагиновой***, кислотой. Другую кислоту — ***глутаминовую*** обнаружили в клейковине пшеницы (англ. gluten — клейковина).

По данным проф. И. А. Смородинцева, ***лизин*** был открыт в 1889 г., ***аргинин*** — в 1894 г., немного позже немецкий биохимик Э. Фишер открыл ***пролин*** (1901 г.) и ***валин*** (1906 г.).

В 1820 г. французским химиком А. Браконно была получена из желатина уже упомянутая простейшая аминокислота ***глицин***, обладающая сладким вкусом (гр. glykys — сладкий). Другое ее название гликокол дословно переводится как сладкий клей (гр. glykys + kolla — клей).

Другая одноосновная А. ***лейцин*** также была выделена А. Браконно при кипячении мяса с серной кислотой (ранее, в 1818 г., она была открыта из гниющего сыра ученым М. Пру) и названа им лейцином вследствие получения белого вещества с перламутровым блеском [гр. leucos белый]. ***Изолейцин*** был открыт Ф. Эрлихом в 1904 г.

Гетероциклическая А. ***триптофан*** была выделена в 1902 г. английскими биохимиками Г. Хопкинсом и А. Коулом из белка, переваренного трипсином (гр. tripsis — разжижение + phan (от phainein) — являться, проявляться). Термин «триптофан» можно перевести как «результат действия трипсина на белок».

Треонин по своему строению напоминает структуру одной из тетроз ($C_4H_8O_4$) — треозы, поэтому данный моносахарид использовали в названии аминокислоты.

Гистидин [гр. histos ткань], содержащийся в значительных количествах в глобине (белковом компоненте гемоглобина, который связывает кислород и переносит его от легких к тканям), был открыт в 1896 г.

Метионин [фр. méthyle] получил свое название по причине содержания в своем составе метильной группы CH_3; открыт в 1931 г.

Аминокислотный скор — используется для контроля содержания в белках молока и молочных продуктов незаменимых аминокислот. Он сводится к вычислению содержания каждой из незаменимых аминокислот в исследуемом белке по отношению к ее содержанию в «идеальном» белке. По рекомендации объединенного экспертного комитета ФАО/ВОЗ 1 г идеального белка содержит (в мг): изолейцина — 40, лейцина — 70, лизина — 55, метионина и цистина (в сумме) — 35, фенилаланина и тирозина (в сумме) — 60, триптофана — 10, треонина — 40, валина — 50. Ранее в качестве идеального белка принимались белки яиц и женского молока. Содержание незаменимых аминокислот в белке молока и молочных продуктов можно найти в справочнике «Химический состав пищевых продуктов» (под ред. И. М. Скурихина и М. Н. Волгарева. Кн. 2. Агропромиздат, 1987).

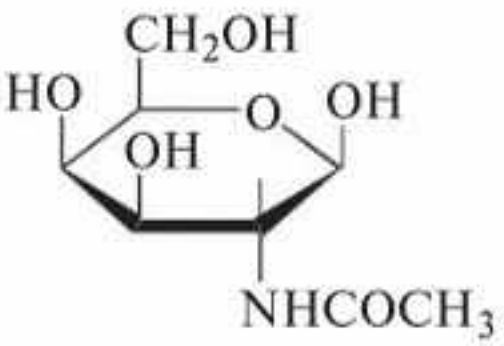
Скор аминокислоты ($АК_x$), в %, вычисляют по формуле:

$$АК_x = (m/m_и) \cdot 100,$$

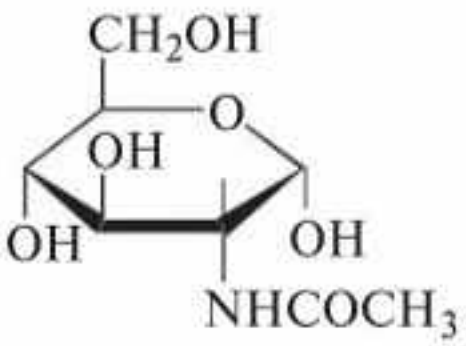
где m — масса $АК_x$ в 1 г исследуемого белка, мг; $m_и$ — масса $АК_x$ в 1 г «идеального» белка, мг.

Лимитирующей биологическую ценность белка считают аминокислоту, скор которой меньше 100 %. Обычно рассчитывают скор для наиболее дефицитных аминокислот: лизина, триптофана и суммы метионина и цистина. Как правило, в молоке и молочных продуктах лимитирующими аминокислотами являются метионин и цистин (скор которых равен 92...94 %).

Аминосахара — отличаются от моносахаридов тем, что спиртовой остаток при 2-м атоме углерода заменен в них на аминогруппу; они встречаются, как правило, в виде N-ацетилированных производных, например:



N-Ацетилгалактозамин
(N-Ац-Гал)



N-Ацетилглюкозамин
(N-Ац-Гл)

А. входят в состав углеводной части гликопротеидов, а также в состав некоторых *пребиотиков*.

Амины — продукты замещения атомов водорода аммиака на органические радикалы; образуются при декарбоксилировании аминокислот:

$$R–CH_2–CH(NH_2)–COOH \rightarrow CO_2 + R–CH_2–CH_2–NH_2.$$

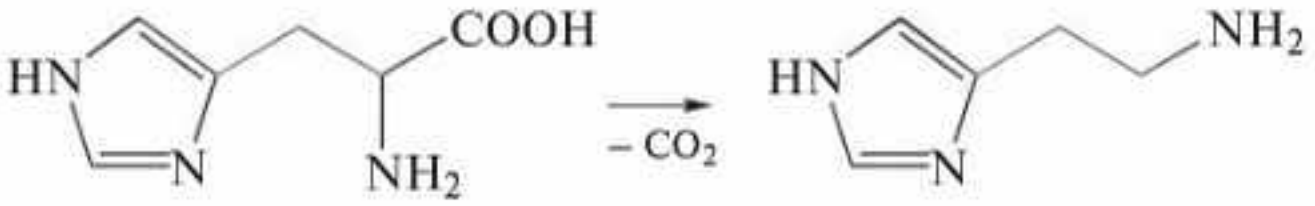
Например, при декарбоксилировании гистидина образуется гистамин, тирозина — тирамин, орнитина — путресцин (лат. putresko — преть, гнить), лизина — кадаверин (лат. cadaver — труп):

$$HN_2–(CH_2)_3–CH(NH)_2–COOH \longrightarrow CO_2 + NH_2–(CH_2)_3–CH_2NH_2;$$

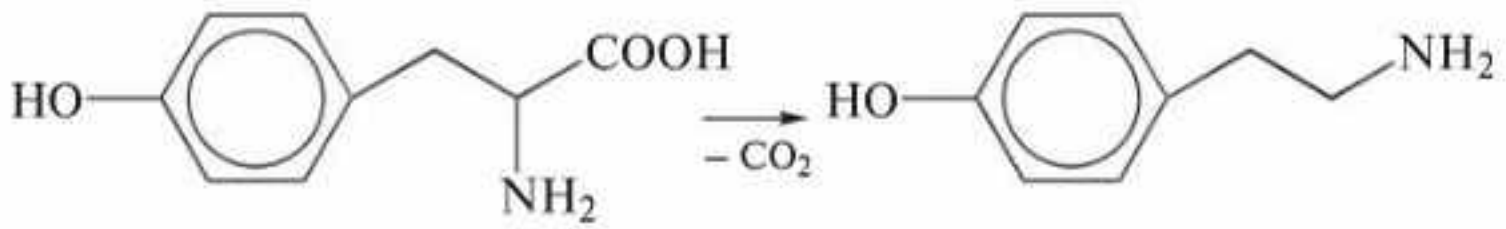
Орнитин — Путресцин

$$HN_2–(CH_2)_4–CH(NH)_2–COOH \longrightarrow CO + NH_2–(CH_2)_4–CH_2NH_2;$$

Лизин — Кадаверин



Гистидин — Гистамин



Тирозин — Тирамин

Некоторые из А. характеризуются важными физиологическими свойствами, например, гистамин обладает сосудорасширяющими свойствами, стимулирует секрецию соляной кислоты и пепсина в слизистой желудка, тирамин обладает гормональными свойствами. Вместе с тем такие диамины, как кадаверин и пуресцин, образующиеся при декарбоксилировании аминокислот гнилостными микроорганизмами, могут быть причиной отравления, вызванного испорченными сыром и мясом. Они обладают неприятным запахом и относятся к трупным ядам — птомаинам (гр. ptoma — труп), часто сопровождаются накоплением других ядовитых продуктов — индола, скатола, фенола, крезола и др.

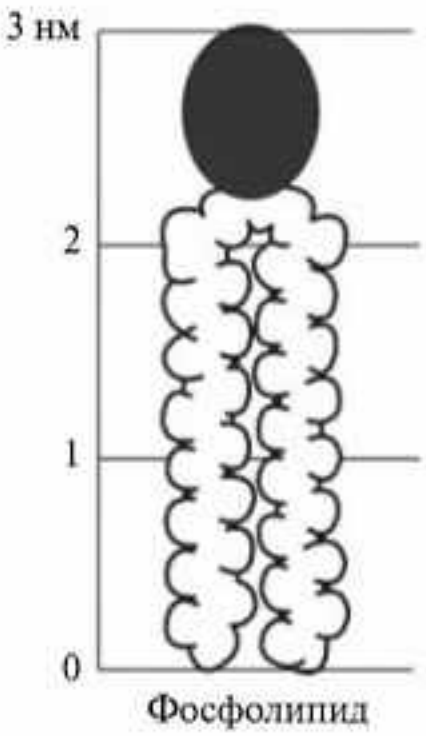
Вместе с тем тиамин, гистамин, кадаверин и путресцин в небольших количествах обнаружены в мягких и полутвердых сырах, т. е. входят в состав ароматических композиций многих сыров.

См. также *Ядовитые вещества*.

Аморфный [гр. amorphos] — бесформенное вещество, не имеющее кристаллического строения (например, в аморфном состоянии может находиться лактоза в сухом молоке).

Амфи..., **амфо**... [гр. amphi вокруг, около, с обеих сторон, ampho оба] — приставка, обозначающая: 1) «двоякий»; 2) с обеих сторон.

Амфипатические вещества (амфифилы) [гр. amphi + phillo люблю] — вещества, обладающие двойным сродством, или «любящие двоих». К А. в. относятся фосфолипиды. При смешивании с водой их молекулы спонтанно принимают конфигурацию, при которой гидрофильные головки погружены в воду (плазму), в то время как гидрофобные хвосты контактируют с жиром. Фосфолипиды молока играют важную роль в формировании оболочек шариков жира.



Модель молекулы фосфолипида

Амфотерные вещества (амфолиты) [гр. amphoteros обоюдный] — вещества, способные в зависимости от условий проявлять либо кислотные, либо основные свойства. К амфотерным электролитам относятся аминокислоты и белки.

Анабиоз [гр. anabiosis оживление] — временное состояние организма, при котором почти полностью прекращается обмен веществ и отсутствуют все видимые проявления жизни. При консервировании пищевых продуктов принцип анабиоза сводится к снижению *активности воды* (a_w) до величины, недоступной для развития микроорганизмов, равной 0,80 и ниже.

В молочной промышленности А. создается путем повышения осмотического давления (осмоанабиоз — от гр. osmos толчок, давление), высушивания (ксероанабиоз — от гр. xeros сухой) и замораживания

(криоанабиоз — от гр. kryos холод). А. используется в производстве сгущенных и сухих молочных продуктов, приготовлении лиофильно высушенных и глубоко замороженных заквасочных культур прямого внесения DVS. См. *Молочные консервы, Закваски.*

Анальги́я (анальгезия) [гр. analges обезболенный] — врожденная нечувствительность к боли, отсутствие болевого чувства.

Ангиогенин [гр. angeion сосуд] — белковый фактор роста кровеносных сосудов, также ускоряющий заживление ожоговых ран, переломов; является одноцепочечным белком с молекулярной массой 14 кДа, обладает РНКазной активностью; впервые был получен в США в 1985 г.; содержится в различных тканях животных и человека, выделен из коровьего молока в 1988 г. А. обладает антимикробным действием, наряду с лактопероксидазой, лизоцимом и лактоферрином входит в состав защитного комплекса биологически активных катионных белков молока и сыворотки.

Андрогены [гр. aner (andros) мужчина + genos род] — мужские половые гормоны позвоночных, вырабатываемые семенниками, яичниками, а также корковым слоем надпочечников. Основные А.: тестостерон, андростендиол, дигидротестостерон и др. содержатся в незначительном количестве в молоке. См. также *Остеопороз.*

Анизидиновое число жира — показывает наличие вторичного окисления альдегидов. А. ч. ж. равно увеличенной в 100 раз оптической плотности испытуемого раствора масла в изооктане после реакции с *пара*-анизидином (для спецжиров оно должно быть не более 3).

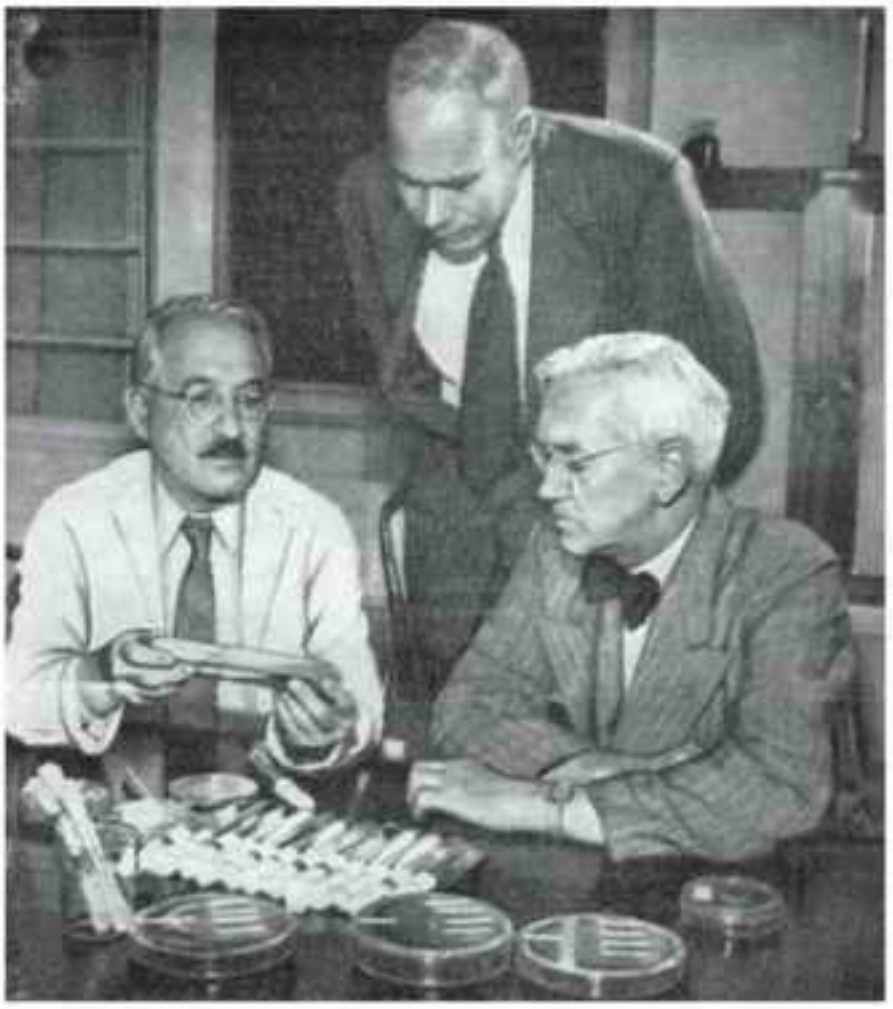
Аннато — желто-оранжевый краситель (E160b) группы каротиноидов. Экстракт А. извлекают из семян южноамериканского биксового кустарника (дерева) Bixa orellana L. с помощью гидроксида натрия. Основным пигментом в А. является жирорастворимый биксин, который в щелочном экстракте переходит в водорастворимый норбиксин.

Цвет порошка или раствора — от оранжевого до красновато-коричневого. А. используют для окрашивания маргаринов, сыров с высоким содержанием жира, мороженого.

Аномальный (анормальный) [гр. anomalia] — отклоняющийся от нормы, необычный, неправильный. Например, молоко, полученное от больных (маститом, лейкозом и другими заболеваниями) животных, а также молозиво и стародойное молоко.

Анти... [гр. anti...] — приставка, обозначающая противоположность или враждебность чему-либо (соответствует русскому «противо-»).

Антибиотики [гр. anti против + bios жизнь] — органические вещества, синтезируются некоторыми микроорганизмами (актиномицетами,



Флеминг (справа) в лаборатории З. Ваксмана (слева)

плесневыми грибами, бактериями), а также животными и растениями, подавляющими развитие тех или иных микробов. (Термин антибиотик был введен в науку американским микробиологом Зельманом Ваксманом в 1942 г. и стал после этого известен всему миру. В 1944 г. Ваксман получил стрептомицин, а в 1952 г. был удостоен Нобелевской премии в области физиологии и медицины.)

В настоящее время антибиотики широко используются в современной медицине, а также в сельском хозяйстве и пищевой промышленности. См. *Актиномицеты, Пенициллин, Бактериоцины.*

Антигены [гр. anti + genos происхождение, род] — чуждые для организма вещества, вызывающие в крови, лимфе и тканях образование антител, т. е. развитие иммунологических реакций. К А. относятся микроорганизмы и их токсины, чужеродные белки, ферменты, растительные яды и др. (Термин «антиген» был введен в 1899 г. венгерским исследователем Л. Дойчем.)

Антиоксиданты [гр. anti + oxys кислый] — иначе антиокислители — вещества, устраняющие или задерживающие окисление органических соединений, например, перекисное окисление жира при хранении молочных продуктов. К естественным А. относятся токоферолы, аскорбиновая кислота, β-каротин, лецитин, селен, дигидрокверцетин, полифенолы амаранта и др. Известна группа синтетических А.: эфиры

галловой кислоты (пропилгаллат, октилгаллат, додецилгаллат и др.), бутилгидрокситолуол (ионол, тонарол), бутилгидроксианизол, сантохин и др. См. также *Дигидрокверцетин*, *Сантохин*.

Антитела [см. *Анти...*] — это вещества (глобулины), образующиеся в организме человека после введения в него антигенов и обладающие способностью нейтрализовать их вредное действие (см. *Иммуноглобулины*). Следовательно, А. соединяются только с тем антигеном, в ответ на который они вырабатывались. Образование А. является одним из основных специфических факторов иммунитета, направленным именно против чужеродной субстанции: против микробов, микробных ядов, чужеродных клеток, белков, попавших в кровь. Реакции специфического взаимодействия сывороточных антител с антигенами проявляются в следующем. Это могут быть реакции агглютинации, или склеивания, бактерий, клеток, преципитации (осаждении растворенных частиц в результате их агрегации), лизиса (растворения бактерий после фиксации комплемента), нейтрализации токсинов и т. д.

Антоцианы [гр. anthos цветок + kyanos темный] — пигменты из группы флавоноидов; содержатся в клеточном соке растений, например, в корнях свеклы, в красном винограде, чернике, ежевике, ягодах черной смородины, лепестках многих цветов, и обусловливают их окраску в красный, фиолетовый, голубой цвета. Для окрашивания молочных продуктов (кроме йогурта, некоторых сортов сыра) почти не используются, так как цвет продукта зависит от pH среды, и при pH > 4 они синеют.

Апикальный [лат. apex (apicis) верхушка] — обращенный кверху, например верхушечная, или апикальная, часть секреторной клетки молочной железы, обращенная в полость альвеол, через которую происходит выход секрета (молока). См. *Секреторная клетка*.

Аппарат Гольджи — органоид секреторной клетки, выполняющий ряд важнейших функций; расположен между ядром и верхушкой клетки в непосредственной близости к эндоплазматическому ретикулуму; открыт итальянским гистологом Камило Гольджи в 1898 г. (в 1906 г. он был удостоен Нобелевской премии). Структурно-функциональные единицы А. Г. — цистерны, или диктиосомы (от гр. diktyon — сеть); их функции: модификация белков, образующихся в рибосомах на стенках шероховатого эндоплазматического ретикулума (фосфорилирование, глюкозилирование и др.), сортировка и упаковка белка и других секретируемых продуктов в гранулы, их высвобождение путем экзоцитоза или в составе секреторных везикул — вакуолей. См. *Вакуоли*, *Секреторная клетка*, *Экзоцитоз*.

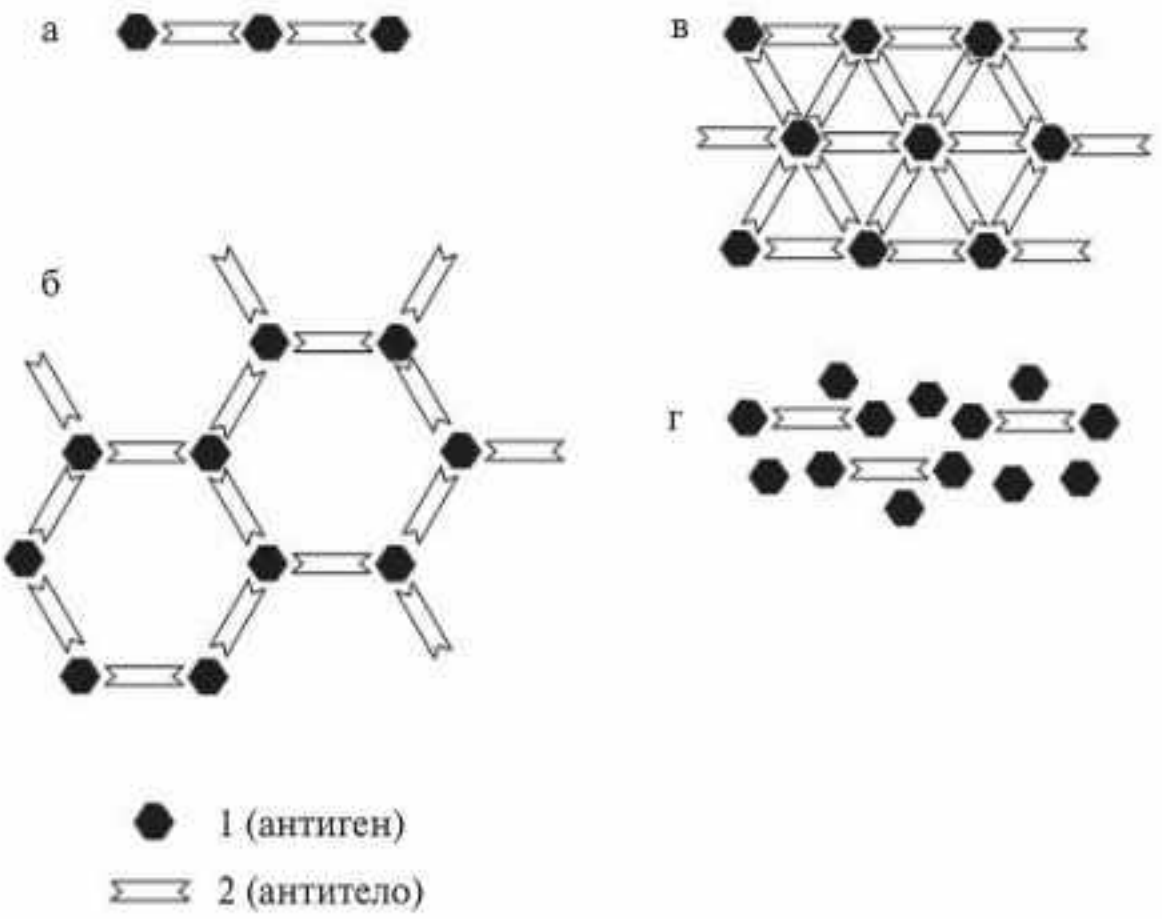
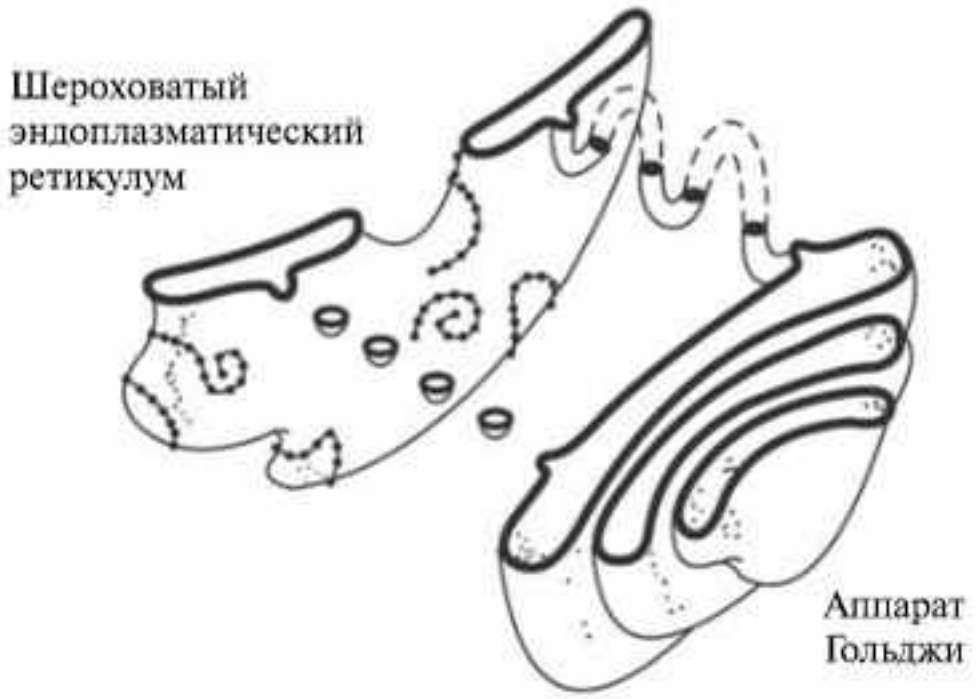


Схема взаимодействия комплекса антиген-антитело:

а — антиген несет две детерминанты; *б* — антиген несет три детерминанты; *в* — антиген несет шесть детерминант; *г* — избыток антигена, большой комплекс не возникает



Пространственное изображение аппарата Гольджи

Арабиноза [лат. arabicus аравийский] — моносахарид из группы пентоз; широко распространена в растениях в составе камедей (гуммиарабик, трагакант), гемицеллюлоз, пектиновых веществ (арабинаны) и слизей.

Арахидоновая кислота. См. *Жирные кислоты*.

Аромат [гр. aroma (aromatos) душистое вещество] — приятный запах, благоухание. Качество и усвояемость пищевых продуктов, в том

числе и молочных продуктов, в значительной мере зависит от содержания в них ароматических веществ. Известно, что вкус и аромат (запах) пищевых продуктов создаются комплексом низкомолекулярных соединений, которые содержатся в различных (часто в очень низких) концентрациях, трудно поддаются разделению и изучению. К настоящему времени установлен состав ароматических веществ большинства молочных продуктов. При определении роли отдельных ароматических соединений важно знать не только их концентрацию, но и величину порога чувствительности, или пороговую концентрацию. Некоторые соединения, несмотря на их высокую концентрацию, не играют практически никакой роли в формировании А. продукта, так как обладают высоким порогом чувствительности. И, наоборот, соединения, имеющие очень низкие величины порога чувствительности, оказывают значительное влияние на А. продукта, даже если присутствуют в незначительных концентрациях. Степень участия вещества в формировании аромата продукта отражает так называемое ароматическое число, которое показывает, во сколько раз концентрация данного вещества, присутствующего в продукте, выше или ниже его порога чувствительности. К ароматическим веществам молочных продуктов мы относим карбонильные соединения (ацетальдегид, диацетил и др.), карбоновые кислоты (уксусную, пропионовую и др.), лактоны, аминокислоты, амины, сернистые соединения, спирты и эфиры. Их содержание обуславливается видом и качеством используемых заквасок, а также параметрами технологического процесса (температурой тепловой обработки, продолжительностью созревания и хранения продукта и т. д.). Следует отметить разницу между А. и запахом пищевых продуктов. Во-первых, при контроле аромата продукта мы учитываем суммарное восприятие пахучих веществ, т. е. тех, которые находятся во вдыхаемом воздухе и обусловливают его запах, а также тех, которые высвобождаются в процессе тщательного пережевывания и нагревания продукта в полости рта. Во-вторых, исходя из самого понятия, «аромат» продукта может быть только приятным, гармоничным, в то время как запах — приятным или, наоборот, неприятным (нечистым, не выраженным, затхлым, лекарственным, химическим и т. п.).

В настоящее время во всем мире увеличилось количество специалистов, называемых флейвористами (от англ. слова flavour — аромат), работающих над созданием коллекции ароматизаторов и вкусоароматических добавок, при внесении которых даже безвкусные продукты максимально приближаются к натуральному вкусу и аромату данного продукта. Например, вкус и запах маргарина и спреда приближается

к натуральному вкусу и аромату сливочного масла или вкус и запах плавленых сыров и аналогов сыра — к специфическому сырному вкусу и аромату отдельных видов сыра («Чеддера», «Пармезана», голубого и др.). Для создания пищевого ароматизатора (имеющего в несколько десятков раз более интенсивный вкус и запах, чем натуральный продукт) используют протеолитические, липолитические или другие энзимы, которые вносят в жир или в сырный сгусток разного возраста.

Асидификация — нарастание кислотности сырной массы твердых и полутвердых сыров вследствие ускорения сбраживания лактозы за счет дополнительной выдержки сыров в формах после прессования (с подогревом и без него); осуществляется по французской технологии производства сыров, при этом снижается продолжительность прессования и посолки сыров в солильных бассейнах.

Асклепий [гр. Asklēpios] — в древнегреческой мифологии — бог врачевания (в римской мифологии именуется Эскулапом), сын Аполлона и нимфы Корониды, которую он убил за измену, а сына А. вырвал из ее чрева и отдал на воспитание мудрому кентавру Хирону; последний обучил его искусству врачевания. У А. было два сына — Махаон и Подалирий (вспомните красивых желтых бабочек семейства парусников!), упоминаемых легендарным Гомером в «Илиаде» как прекрасных врачей, участников Троянской войны. Не менее знамениты его две дочери — Гигиея («здоровье») и Панакея, или Панацея («исцеление»). Наука «Гигиена питания» получила свое название от имени первой дочери. (Священные животные А. — змея и петух, главные

Асклепий

Гигиея

культы — Эпидавр, Пергам, остров Кос. Кстати, а как сложилась судьба А.? Постепенно от врачевания он пришел к дерзкой мысли воскрешать мертвых, за что разгневанный Зевс убил его молнией. Да, если будете в Греции, обязательно навестите Эпидавр (он недалеко от Афин) — там есть музей А., театр (больных лечили не только снадобьями, но и зрелищами!), также восстанавливается клиника, в которую стекались больные за исцелением со всех концов Греции.)

Аскорбиновая кислота [гр. а — приставка, означающая отрицание, + scorbutus цинга, т. е. переводится буквально «кислота от цинги»]. Данное название появилось в первой половине XX века, хотя заболевание «цинга» было известно много раньше. Особенно часто оно возникало в тех случаях, когда пища людей не содержала свежих фруктов и овощей — в длительных морских путешествиях, в осажденных городах, тюрьмах и т. д. Таким образом, цинга была бичом человечества и, как правило, приводила к смерти. Причиной заболевания и гибели людей, по мнению биохимиков, являлся недостаток в рационе какого-то вещества, которое в начале XX века стали называть антискорбутовым (или противоцинготным) веществом. Слово «скорбут» (scorbutus) является латинским новообразованием от голландского «скорбек» (scheurbuik) [scheur трещина, язва + buik рот], что означает «трещины, язвы во рту». В русский же язык слово «цинга» (dziegna) проникло из польского языка. Лишь в 1928 г. венгерский биохимик А. Сент-Дьерди выделил из апельсинов кристаллическое вещество, которое предупреждало цингу. Данное вещество имело кислотные свойства, содержало шесть атомов углерода, позже его назвали аскорбиновой кислотой.

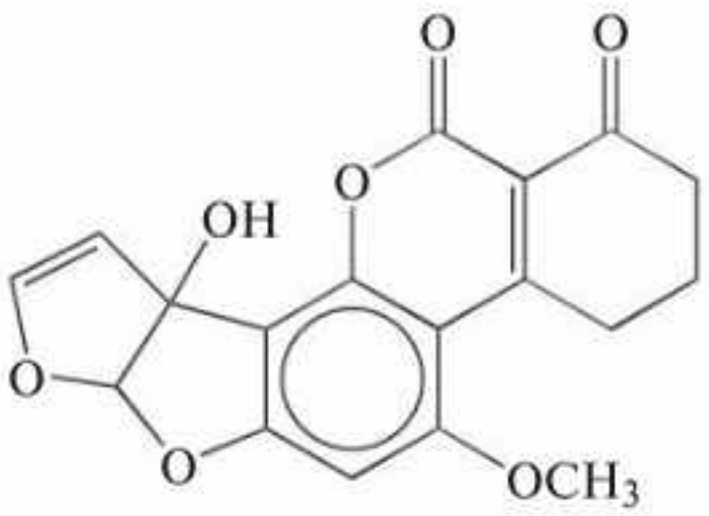
Суточная потребность человека в А. к. (витамин С) составляет 70...100 мг. Богаты витамином шиповник, черная смородина, болгарский перец, облепиха и цитрусовые. В молоке содержится 3...20 мг витамина С в 1 кг. При обработке и хранении молока А. к. окисляется, особенно под действием света, воздуха, металлов. Молоко витаминизируют, т. е. вносят 10 мг и выше кислоты на 100 г продукта.

Аспартам. См. *Подсластители*.

АТФ-биолюминесценция [гр. bios жизнь + лат. lumen свет] видимое свечение организмов (тел), связанное с процессом их жизнедеятельности — разновидность хемилюминесценции; дает возможность установить концентрацию АТФ (аденозинтрифосфата) на поверхности оборудования (при контроле качества его мойки и дезинфекции) или в реакционной смеси (при определении содержания в молоке соматических клеток). Присутствие АТФ в количестве, превышаю-

щем естественный уровень, указывает на загрязненную поверхность или попадание в молоко примеси маститного.

Афлатоксины — опасные метаболиты плесневых грибов, вызывающие афлатоксикозы — тяжелые поражения печени и обладающие канцерогенной активностью. Продуцентами А. являются Aspergillus flavus (желтый аспергилл) и Aspergillus parasiticus. Свое название А. получили от имени продуцента Asp. flavus. Первые исследования А. были проведены в 1960 г. после загадочного массового падежа молодых индюшек в Великобритании (погибло около 100 000 индюшат). Как выяснилось, причиной заболевания явилось включение в их рацион заплесневелой муки земляного ореха (арахиса), содержащей токсины, продуцируемые Asp. flavus. Далее было показано, что токсины грибов оказывают сильное действие на молодых новорожденных животных (индюшат, цыплят, крысят, обезьян, телят и др.), но поражают и взрослые особи, а также создают реальную опасность для здоровья человека, проявляя отдаленные последствия в виде канцерогенного, мутагенного эффектов. Строение А. было выяснено в 1963...1966 гг. Они являются производными кумарина растений (органического соединения гетероциклического ряда); иденцифицировано несколько А. — B_1, B_2, G_1, G_2, M_1, M_2 и др. Самым опасным считается афлатоксин B_1, который вызывает опухоли печени у крыс, обезьян, уток и других животных. В коровьем молоке обнаружен менее опасный афлатоксин M_1, являющийся производным афлатоксина B_1.



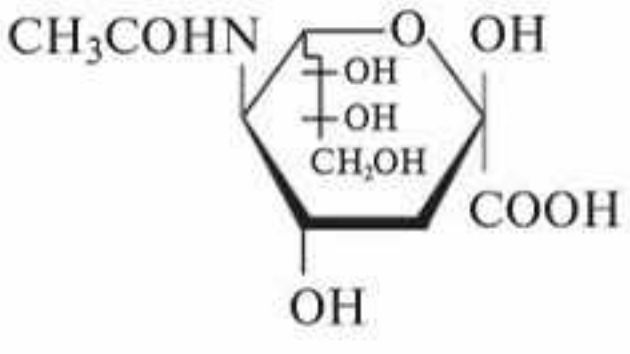
Афлатоксин M_1

Asp. flavus и другие аспергиллы находятся в почве и заражают продовольственные культуры (арахис, рис, кукурузу, пшеницу, сою, картофель и др.) и кормовые травы. В пищевые продукты А. попадают в первую очередь из заплесневелого сырья, а в корм и молоко — из заплесневелого сена, соломы, силоса. Молочные продукты (сухое моло-

ко, продукты детского питания, сыры) контролируются на содержание M_1 (его допустимый уровень составляет не более 0,005 мг/кг). Содержание А. в кормах для молочного скота не должно превышать 20 мг/кг.

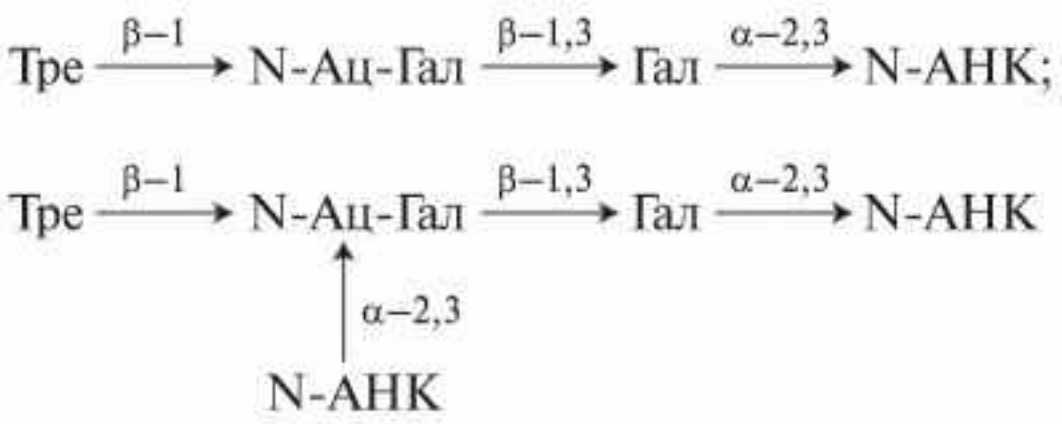
Ацетальдегид (уксусный альдегид, этаналь, CH_3COH) — бесцветная жидкость с характерным резким запахом, относится к продуктам метаболизма различных микроорганизмов: молочнокислых, пропионовокислых, уксуснокислых бактерий и дрожжей; участвует в формировании вкуса, запаха и аромата заквасок, кисломолочных напитков (придает йогурту типичный вкус и запах в концентрации 15...40 мг/кг, в других продуктах его содержание ниже), при избыточных количествах вызывает их пороки.

N-Ацетилнейраминовая (сиаловая) кислота (N-АНК) — это аминопроизводное моносахарида молока, содержащего 9 углеродных атомов (продукта конденсации маннозамина + пировиноградной кислоты); входит в состав углеводной части гликопротеидов, например, к-казеина.



N-Анк

Как правило, сиаловая кислота занимает в олигосахариде концевое положение, обусловливая его отрицательный заряд, гидрофильность и биологическую активность. Углеводная часть к-казеина содержит от одной до трех углеводных цепей в виде три- и тетрасахаридов, присоединенных к остатку треонина полипептидной цепи (см. *Первичная структура*) в положениях 131, 133 или 135, например:



где N-Ац-Гал — N-ацетилгалактозамин; Гал — галактоза.

При действии сычужного фермента на к-казеин углеводные цепи отщепляются в составе гликомакропептида. См. также *Гликомакропептиды, Казеин*.

Ацетобактерии. См. *Уксуснокислые бактерии*.

Ацетоин — продукт метаболизма ароматообразующих молочнокислых бактерий; не имеет вкуса. См. *Диацетил*.

Ацетон (диметилкетон, пропанон) ($CH_3–CO–CH_3$) [лат. acetum уксус] — резко пахнущее органическое соединение, в небольших концентрациях обладает приятным характерным запахом. В молоке имеет низкую пороговую концентрацию, равную 500 мг/дм^3, участвует в образовании запаха сырого молока, а также кисломолочных напитков, сыров, создавая вместе с другими второстепенными компонентами общий фон вкуса и аромата. Вместе с тем большие количества А. (более 2 мг%) в молоке-сырье, возникающие при нарушении режимов кормления и заболевании животных кетозом (ацетонемией) могут обусловливать нежелательные привкусы — кормовой, силосный, коровий (хлевный).

Ацидофилин — кисломолочный напиток (ацидофильная простокваша), изготовленный сквашиванием молока чистыми культурами лактококков, ацидофильной палочки и закваской, приготовленной на кефирных грибках в равных соотношениях.

Ацидофильно-дрожжевое молоко. Технология этого продукта, обладающего лечебными свойствами, была разработана в 1954 г. А. М. Скородумовой. Его ценные свойства обусловлены в первую очередь наличием ацидофильной палочки. Ацидофильная палочка была выделена Моро из кишечника грудного ребенка уже в 1900 г., но ее антибиотические свойства не использовались более 20 лет. Лишь в 1922 г. американские ученые Л. Ретжер и Х. Чеплин разработали технологию приготовления продукта, применяемого для лечения человека (под названием «ацидофильное молоко»). В нашей стране до войны и в годы Великой Отечественной войны препараты ацидофильной палочки применяли для лечения гнойных ран (Г. Н. Лукьянов и Н. А. Абрамов (1937), В. М. Богданов (1941), М. Р. Гибшман, Н. Н. Брук и А. Н. Хлебникова (1944)).

А.-д. м. вырабатывают из пастеризованного молока при совместном развитии ацидофильной палочки и молочных дрожжей, сбраживающих лактозу (вида Sacch. lactis). Оно имеет слегка вязкую консистенцию, острый освежающий вкус, служит вспомогательным средством при лечении туберкулеза легких, кишечных заболеваний и фурункулеза.

Б

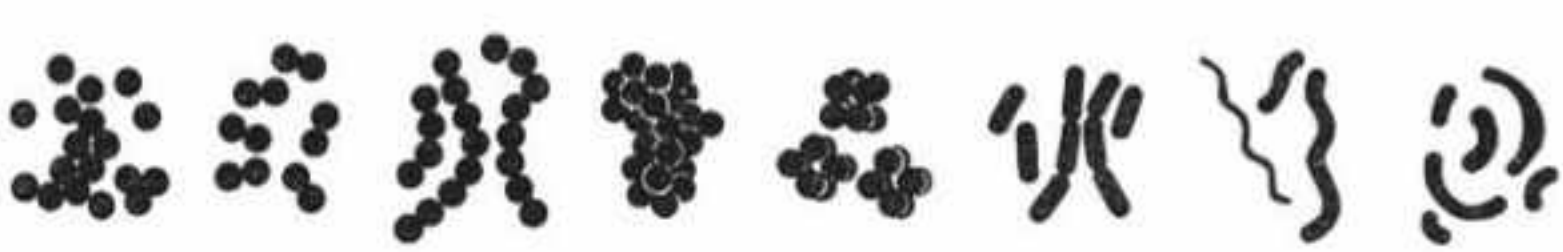
БАД — натуральные биологически активные добавки (англ. food supplements), используемые при выработке так называемых функциональных молочных продуктов, улучшающих здоровье людей. К ним относят добавки: восстанавливающие нормальную микрофлору человека — *пробиотики* и *пребиотики* («Лактусан», «Лактулак», «Биталакт», «Алкософт», «Фибрулоза» и др.); обогащенные витаминами, микроэлементами, пищевыми волокнами («Циклокар», «Веторон», «Томатол», «Реликт» — сухой экстракт женьшеня, «Концентрат топинамбура», «Йодказеин», дигидрокверцетин, стевиозид и др.); повышающие иммунитет (биоактивные пептиды, получаемые из казеинов и сывороточных белков, «Милканг», содержащий ангиогенин и др.).

Бакалавр [от лат. bacca laureates, буквально — увенчанный лавровым венком] — в большинстве зарубежных стран это первая ученая степень в системе многоступенчатого высшего образования. В России диплом Б. эквивалентен диплому, который получают выпускники вузов с 4-летним сроком обучения после сдачи госэкзаменов. См. также *Магистрант*.

Бактерии [гр. bakteria палочка] — одноклеточные микроорганизмы с прокариотным типом строения клетки (от лат. pro — перед, вместо + гр. ка́гуоn — ядро), которые имеют клеточную стенку, но не имеют оформленного ядра — его роль выполняет молекула ДНК, или нуклеоид, и они не содержат митохондрий. (Сравни со строением эукариотической секреторной клетки.) К прокариотам кроме бактерий относятся актиномицеты, вирусы (в том числе бактериофаги).

Впервые Б. были выявлены и описаны в 1695 г. голландцем А. Левенгуком (Anton van Leeuwenhoek; 1632...1723), но их изучение началось с середины XIX века. Большой вклад в изучение Б. сделали французский ученый Л. Пастер (Louis Pasteur; 1822...1895), немецкий врач Р. Кох (Heinrich Hermann Robert Koch; 1843...1910), а также ряд других исследователей, указанных в статье «Иммунология». (См. *Иммунология*.) По форме различают: шаровидные, палочковидные и извитые виды Б. Размер клеток: длина — 1...5 мкм (очень мелкие — около 0,2 мкм, крупные — более 10 мкм), толщина — 0,2...1 мкм. Б. размножаются делением, некоторые образуют споры. Они способны жить и размно-

Схема строения бактериальной клетки



Формы бактерий

жаться как при отсутствии в атмосфере свободного кислорода (анаэробы), так и в присутствии его (аэробы). Б. распространены в природе чрезвычайно широко, в молочной промышленности они участвуют в процессах брожения углеводов (производство кисломолочных напитков, сыров и др.), формируют вкус молочных продуктов, в ряде случаев придают им лечебные свойства, повышают их стойкость при хранении и т. д. Вместе с тем существуют также и болезнетворные Б. — возбудители заразных болезней человека и животных; для борьбы с ними используются вакцины, состоящие из ослабленных микробов. См. также *Вакцины*.

Читателям будет, наверное, интересно ознакомиться с отрывком из поэмы-оды «Бактериада», написанной одной из первых русских женщин-микробиологов, Л. М. Горовиц-Власовой (1879...1941), в которой она талантливо излагает формы Б. (Людмила Михайловна Горовиц-Власова училась в Париже в Пастеровском институте;

Антони ван Левенгук

Луи Пастер

Роберт Кох

под руководством И. И. Мечникова защитила диссертацию на тему «О самозащите организма против бактерий». Вернувшись в Россию, она работала врачом в Петербурге, заведовала бактериологической лабораторией, преподавала в различных институтах, в том числе в Ленинградском институте холодильной промышленности в качестве профессора микробиологии — после 1935 г. Старшее поколение, в отличие от нас, прекрасно знало мифологию, поэтому сделаем сноски к «Бактериаде».)

Зевс Олимпийский

Афродита

Силен с младенцем Дионисом

Бактериада (Песнь IV)

Многоразличны черты у бессмертной семьи Олимпийцев —
Полон величия облик у тучегонителя Зевса,
Юной отвагой дышат черты молодого Гермеса,
Мрачный Гефест хромоногий угрюмо глядит исподлобья,
Ярко блестит Афродита своей красотой лучезарной.
Так же различен и облик у видов различных бактерий.
Виды одни шаровидны, как лик серебристой Дианы,
Тихо глядящей с небес на Эндимиона* в покое,
Кокками их называют, и все они схожи друг с другом,
Так, как в Нептуновом царстве шумящие волны похожи.
Кокки иные всегда одиноко и мрачно блуждают,
Так, как, чуждаясь друг друга, циклопы живут по пещерам.
Сколь умиляет, напротив, отрадный пример диплококков:
Словно Пирам и Фисба**, прилепившись навеки друг к другу,
Вместе живут они век свой, и вместе они умирают,
Мирно прожив свою жизнь, не ища и не зная разлуки.
Смертным же, волею Мойры***, отказано в радости этой.
Кокки иные живут многочисленной дружной семьей,
Часто они образуют красивые группы, как гроздья,
Те, что венчают чело богоравного сына Семелы****.
Стафилококками их называют ученые люди.
Коккам другим суждено походить на жестокие цепи,
Коими грозный Зевс, и людей и богов повелитель,
В гневе своем беспощадном к скале приковал Прометея.
Им стрептококки названье, и целою цепью болезней
Бедное смертное племя к страданью они приковали.
Виды другие, напротив, — бациллами их называют —
Палочек облик имеют. Одни грациозны и тонки,
Как синегнойный бацилл, флюоренценс — бацилл дифтерита,
Многие ж виды бацилл неуклюжи и толсты бывают,
Словно веселый Силен*****, воспитавший прекрасного Вакха...

---

* По одному из мифов, прекрасный юноша Эндимион воспылал любовью к Гере и за это был наказан Зевсом, погрузившим его в вечный сон в пещере карийской горы Латмос с сохранением вечной молодости (по просьбе влюбленной в него Дианы).

** Пирам — в античной мифологии вавилонский юноша, возлюбленный Фисбы (они закололись одним и тем же мечом, что сходно с судьбой Ромео и Джульетты).

*** Мойра — богиня судьбы, которая определяла срок жизни человека.

**** Вакх (Дионис), сын фиванской царевны Семелы и Зевса, — бог растительности, покровитель виноградарства и виноделия.

***** Силен — демон, воспитатель Вакха (в греческой мифологии силены — демоны плодородия, воплощение стихийных сил природы; вместе с веселыми сатирами силены составляют свиту Вакха; посмотрите знаменитые полотна Тициана «Вакханалия на острове Андрос» и «Вакх и Ариадна»).

Весьма интересно узнать, каким образом даны названия Б. Некоторые Б. названы в честь исследователей, открывших их. Например, известно, что инфекционное заболевание туберкулез (чахотка) вызывается микробом Mycobacterium tuberculosis, названным «коховской палочкой» в честь немецкого бактериолога, эпидемиолога Роберта Коха, открывшего его (и сделавшего 24 марта 1882 г. знаменитый доклад в Берлинском физиологическом обществе на тему «Этиология туберкулеза»). В 1883...1884 гг. после экспедиции в Египет и Индию он открывает холерного вибриона, или «коховские запятые». Нобелевскую премию ученый получил в 1905 г. Возбудители колибактериоза — кишечные палочки эширихии (например, Escherichia coli) названы в честь немецкого исследователя Т. Эшериха, который в 1885 г. выделил их из содержимого кишечного тракта человека и животных. Сальмонеллы (Salmonella) получили свое название в 1934 г. в честь первооткрывателя данных бактерий американского микробиолога Д. Сальмона, выделившего их в 1885 г. Бруцеллы (Brucella) — возбудители бруцеллеза — впервые были выделены в 1886 г. из селезенки умершего человека английским микробиологом Д. Брюсом; однако свое название они получили лишь в 1918 г. Шигеллы (Shigella) были выделены японским исследователем К. Шига в 1898 г.; они являются возбудителями заразной болезни — дизентерии. Листерии (Listeria) названы в честь английского хирурга Дж. Листера; риккетсии (Rickettsia) — в честь американского микробиолога Г. Риккетса; иерсинии (Yersinia) — в честь французского ученого А. Иерсена.

Другое возможное происхождение названий бактерий связано с источником их происхождения (выделения). Например, споровую палочку Bac. subtilis называют «сенной палочкой», так как она выделяется из сенного экстракта; по этой же причине Bac. mesentericus называют «картофельной палочкой», а Bac. megatherium — «капустной палочкой». Однако первая палочка дословно переводится как «тонкая палочка» (subtilis), вторая довольно мелкая палочка — как «брыжейка» (mesentericus), так как она образует на агаре складчатую пленку, а третья очень крупная палочка — как «большое животное» (гр. megas — большой + therion — животное, зверь).

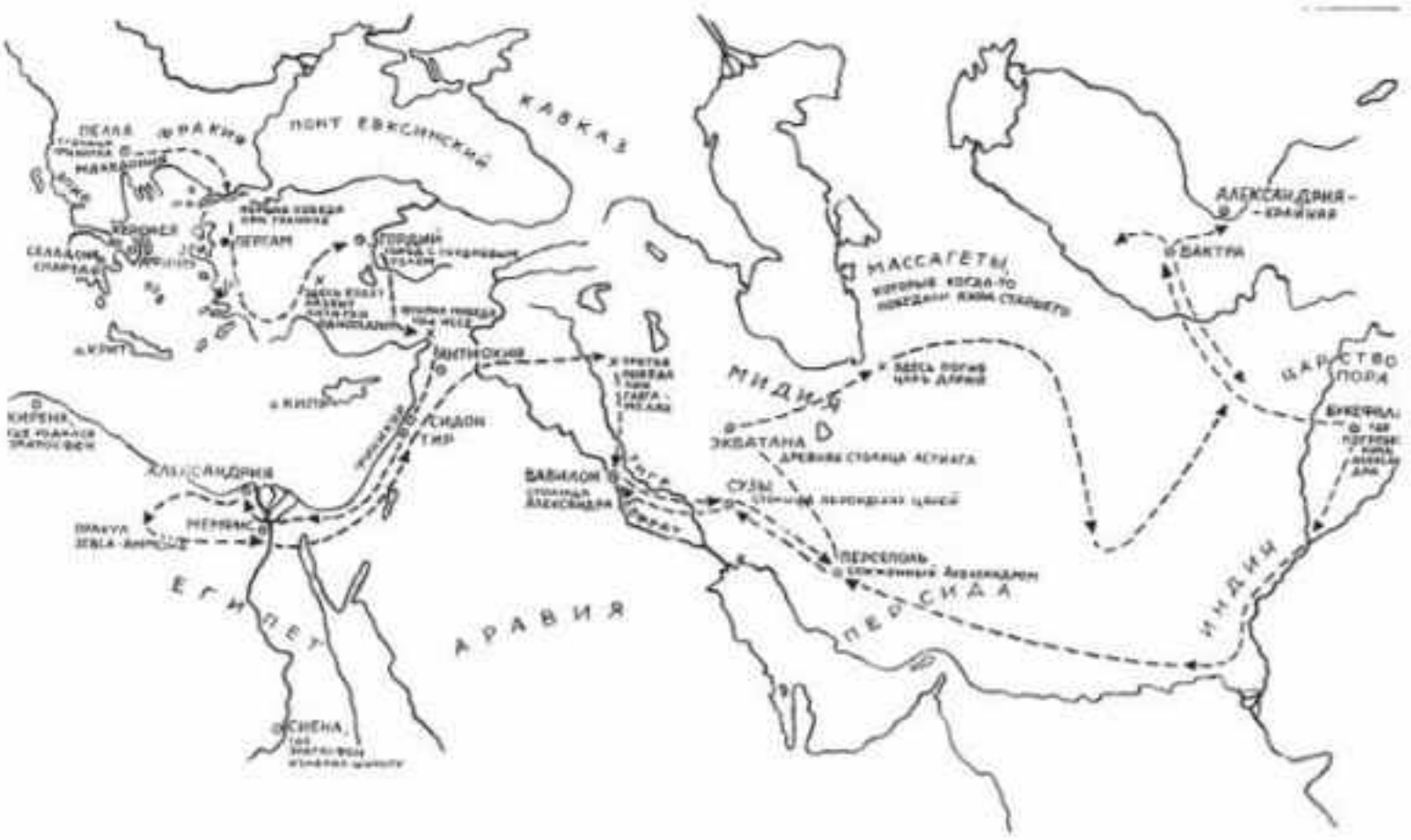
Третье возможное происхождение названий бактерий основано, по-видимому, на некоторых их специфических свойствах. Например, споровую палочку Bac. mycoides называют «грибовидной», так как при росте на мясопептонном агаре (МПА) она образует колонии, похожие на мицелий гриба (гр. mykes — гриб), а палочку Bac. cereus — «восковой» (лат. cereus — восковой), имеющей вид палочек с обрубленными как у свечи концами.

Палочковидные неспоровые подвижные грамотрицательные бактерии рода Proteus (Протеус) получили свое название из-за их склонности менять свою форму подобно древнегреческому морскому божеству Протею, жившему на острове Фарос у берегов Египта. (Читателям, вероятно, следует перечитать «Одиссею» Гомера — песню 4, стихи 358...460.) Дочь Протея Эйдафея рассказывает царю Менелаю, который отправился на поиски пропавшего Одиссея, об уловках этого старика, чтобы возможно было его обмануть и одолеть:

(стих 415) «Разные виды начнет принимать и являться вам станет
Всем, что ползет по земле, и водою и пламенем жгучим;
Вы ж, не робея, тем крепче его, тем сильнее держите....»
(стих 455) «Кинувшись с криком на сонного, сильной рукою все вместе
Мы обхватили его; но старик не забыл чародейства;
Вдруг он в свирепого с гривой огромного льва обратился;
После предстал нам драконом, пантерою, вепрем великим,
Быстротекучей водою и деревом густовершинным;
Мы, не робея, тем крепче его, тем упорней держали...»

Некоторые бактерии обладают способностью образовывать пигменты [лат. pigmentum краска] желтого, белого, золотистого, красного, розового и других цветов, обусловленных каротиноидами, пирролами, антоцианами и др. (По-видимому, первым пигментом, на который человек обратил внимание, был кроваво-красный. Так, еще в 332 г. до н. э. солдаты Александра Македонского отказались осаждать г. Тир (древняя столица Финикии), когда обнаружили в хлебе кровавые пятна, посчитав это плохим предзнаменованием. Только находчивость мудреца Александра спасла положение — он разъяснил, что пятна были внутри хлеба, следовательно, это было плохим предзнаменованием для осаждаемых, а не для осаждающих. Солдаты пошли на штурм и захватили Тир. Поскольку этот город в 586 г. до н. э. был разрушен Навуходоносором, и он поэтому отсутствует на современных географических картах, мы даем схему походов Александра Македонского, взятую из книги М.Л. Гаспарова «Занимательная Греция» (1996 г.).

Похожие случаи происходили и в Средние века. Так, в VI веке кровавые пятна в хлебе появились во французском городе Тур; особый ужас вызывало их появление на церковных облатках, которыми причащали католиков. Невежественная толпа волновалась, требовала искупительных жертв, людей обвиняли в колдовстве, мучили и сжигали на кострах. Лишь в XIX веке выяснилось, что «кровавые пятна» в белом хлебе, вареном картофеле, кукурузе и других богатых углеводами

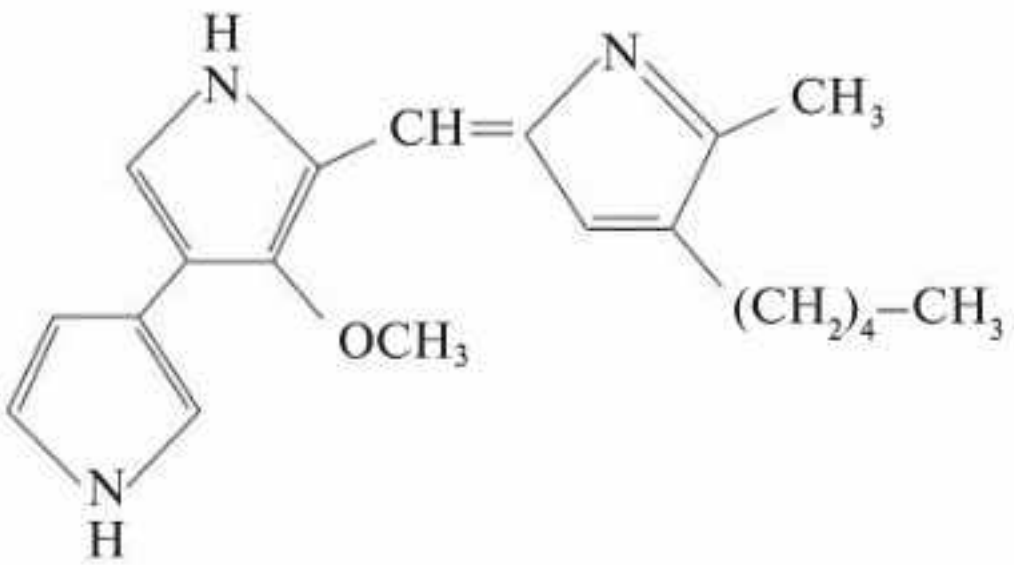


Походы Александра Македонского

продуктах вызывает мелкая бактерия, попадающая из воздуха и воды, причем чаще всего в конце лета или осенью.)

Сначала бактерию Е. Кон назвал в 1872 г. Micrococcus prodigiosus (от лат. слова чудесный, необыкновенный), позже ее переименовали в «чудесную палочку» (Bacterium prodigiosum), а с 1957 г. стали называть Serratia marcescens — в честь итальянского ученого С. Серрати (лат. marcescens означает увядающий). Serratia marcescens относится к хромогенным бактериям, т. е. образует ярко-красный пигмент продигиозин, содержащий три пиррольных кольца.

В молоке данные бактерии вызывают покраснение в тонком верхнем слое сливок и могут вызвать свертывание.



Продигиозин

Свойства других бактерий, развивающихся в молоке (молочнокислых, маслянокислых, пропионовокислых и уксуснокислых), применяемых в молочной промышленности, будут даны в соответствующих разделах. См. также статью *Клеточная стенка бактерий*.

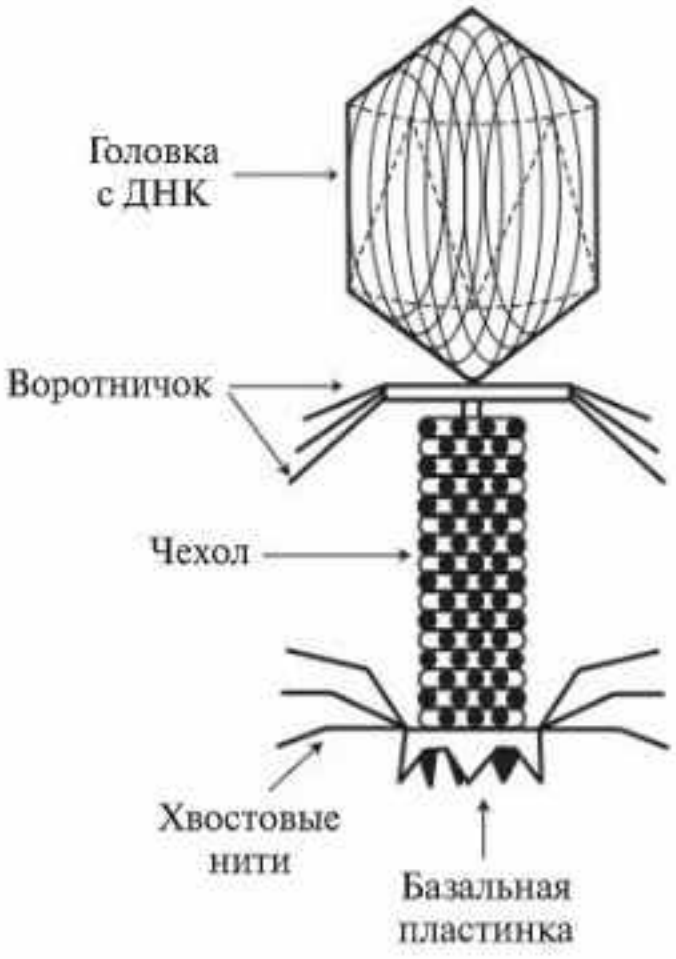
Бактерии молочнокислые. См. *Молочнокислые бактерии*.

Бактериостатическое действие* — действие, задерживающее (замедляющее) рост и размножение бактерий, т. е. вызывающее бактериостаз [гр. bakteria + stasis стояние на месте]; к бактериостатическим веществам относятся соединения, после удаления которых рост бактерий вновь возобновляется — это, например, ряд антибиотиков (низин и другие бактериоцины), лактоферрин. (Сравните их с бактерицидными веществами, вызывающими гибель клеток. Однако тот или другой получаемый эффект часто зависят от концентрации действующего вещества.)

Бактериофаги [гр. baktēria + phagos пожирающий] — вирусы, пожирающие бактерии (или фаги бактерий). Впервые русский микробиолог Н. В. Гамалея в 1898 г. и английский микробиолог Ф. Туорт в 1915 г. обратили внимание на то, что некоторые колонии бактерий, выращиваемые в лабораторных условиях, светлеют и как бы растворяются. Когда они фильтровали экстракты таких колоний и добавляли к нормальным бактериям, то последние тоже начинали исчезать. В 1917 г. канадский бактериолог Ф. Д'Эрель после более широких исследований пришел к выводу, что лизис клеток вызывает живой ультрамикроб типа вируса. Таким образом, он ввел термин «Б. как пожиратели бактерий». Б. широко распространены в природе, размножаются всегда только в растущих клетках. Большинство фагов состоит из овальной или многогранной головки длиной 100 нм и отростка, или хвоста, такой же длины (см. рисунок фага серии Т); головка фага содержит внутри ДНК. Их размеры колеблются от 10 до 200 нм. Фаги делят на вирулентные (лизирующие зараженные ими бактерии) и умеренные (не вызывающие лизиса бактерий-хозяев). Поражение бактериальной клетки Б. сводится к его присоединению к клеточной поверхности, сокращению чехла отростка, «прокалыванию» стенки с помощью лизоцима и впрыскиванию в клетку нуклеиновой кислоты. Вошедшая в клетку ДНК фага взаимодействует с ДНК клетки и изменяет в ней обмен веществ с образованием большого количества (100 и более) фаговых частиц с последующим лизисом клетки.

---

* Можно: бактериостатический агент (бактерицидный агент) или бактериостатическое вещество.



Бактериофаг серии Т

Фаги причиняют огромный вред молочному производству, особенно в сыроделии. Для борьбы с фагами используют тщательную мойку и дезинфекцию оборудования и помещений, установку воздушных фильтров в заквасочном отделении, облучение воздуха и оборудования ультрафиолетовыми лучами, применяют метод ротации культур (поочередного использования культур разных лизотипов), а также используют закваски прямого внесения и т. д.

Бактериоцины [гр. bakteria + лат. caedare убивать] — специфические белки, вырабатываемые некоторыми бактериями и подавляющие, как правило, жизнедеятельность клеток родственных видов, а также других видов. Б. были выделены из Escherichia coli (колицины), Bac. megatherium (мегацины) и других бактерий. Так, еще И. И. Мечников в «Этюдах оптимизма» (1908 г.) писал, что болгарская палочка, содержащаяся в употребляемых в России и других странах кислом молоке, кумысе, «яурте», действует противозаражающим образом не только благодаря своей молочной кислоте, но еще посредством «особого производимого ею вещества». Это соединения белковой природы, носящие сейчас название «лактоцины». Способностью продуцировать Б. обладают лактококки, лейконостоки, лактобактерии (болгарская, ацидофильная, плантарум и другие палочки). Так, Lac. lactis продуцирует низин, Lac. lactis subsp. cremoris — лактококцин (диплококцин), Lbm. bulgaricum — булгарикан, Lbm. plantarum — плантарицин и т. д. Лактоцины угнетают рост не только близкородственных микроорганизмов,

но и рост бацилл, эшерихий, сальмонелл, шигелл, листерий и др. Механизм их действия связан с повреждением цитоплазматических мембран клеток, приводящим к нарушению процессов транспорта различных катионов, синтеза ДНК и белка. См. также *Низин*.

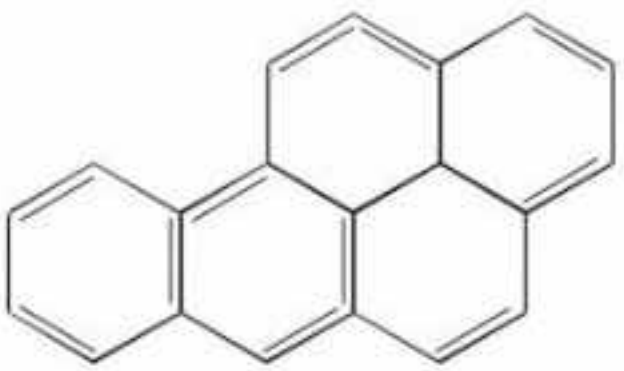
Бактерицидное действие [гр. bakteria + лат. caedare убивать] — действие, убивающее бактерии, останавливающее их развитие; к бактерицидным агентам относятся пенициллин, продуцируемые актиномицетами антибиотики (например, стрептомицин, тетрациклин), лизоцим и др.

Бактофугирование — обработка молока-сырья, используемая в молочной промышленности (главным образом в сыроделии) для удаления бактериальных клеток и спор; работает по принципу отделения от жидкостей взвешенных частиц с помощью центробежной силы аналогично работе сепаратора-очистителя [лат. separare отделять]. Аппарат (бактофуга) отличается от очистителя более высокой скоростью вращения барабана и большим числом и размером тарелок. Для сокращения величины потерь получаемый бактофугат, составляющий около 3 % от всего объема молока, подвергают тепловой обработке при высокой температуре, после чего смешивают с партией очищенного молока. Б. часто совмещают с пастеризацией, в результате в молоке снижается количество бактерий на 98...99,8 %, а количество спор — на 77...79 %. Альтернативным методом снижения бактериального обсеменения молока является микрофильтрация.

Барда — отход винокуренного производства, используется для кормления животных, представляет собой остаток (гущу), содержащий 92...94 % воды и 6...8 % сухого вещества, богатого белком (хлебная Б. вдвое питательнее картофельной); происхождение термина связано, по-видимому, со словом «бурда», т. е. мутным, дурным питьем.

Белки молока. Молоко является источником пищевых белков высокой биологической ценности — казеина(ов) и сывороточных белков. См. *Казеин(ы), Сывороточные белки, Номенклатура белков молока*.

Бенз(а)пирен (3,4-бензпирен) (БП). Выделен в 1933 г. из каменноугольной смолы Куком, обладает канцерогенной активностью.



3,4-Бензпирен (БП)

Источники загрязнения воздуха, почвы и растений БП — дымовые выбросы отопительных систем, промышленных предприятий, транспорта (содержится также в табачном дыме). В организм сельскохозяйственных животных БП переходит из растений и воды. В пищевых продуктах БП может образовываться при нарушении технологической обработки, например, процесса копчения, при использовании отдельных видов парафина, полимерных материалов и т. д. Помните, что для домашнего копчения продуктов нельзя использовать сосну, ель, кедр (в них много смолы), лучшие дрова — ольха и можжевельник. В молочной промышленности содержание БП контролируется при выработке копченого сыра, сухого молока, продуктов детского питания.

Бери-бери — заболевание, вызванное недостатком в пище тиамина. См. *Витамины*.

Биксин. См. *Аннато*.

Биологическая ценность белков молока. Молочные белки характеризуются высокой сбалансированностью аминокислотного состава (см. аминокислотный скор), легко перевариваются, т. е. хорошо атакуются пищеварительными протеазами с активным всасыванием получаемых аминокислот. Так, перевариваемость казеина составляет 97 %, сывороточных белков — 98 %, показатель чистой утилизации белка (ЧУБ), характеризующий количество азота, удерживаемого в организме, к общему количеству азота, содержащегося в пище, равен соответственно 66 и 82 %. Некоторые белки молока обладают антибактериальными свойствами (иммуноглобулины, лактоферрин), другие выполняют транспортную роль (переносят в организм Ca, P, Mg, Fe) и т. д. Необходимо отметить, что в последние годы внимание ученых обращено на изучение физиологически активных пептидов, содержащихся в составе казеина и сывороточных белков. Это гликомакропептиды, отщепляемые от к-казеина под действием химозина, фосфопептиды, входящие в состав β- и α_s-казеинов, а также пептиды в составе сывороточных белков, которые после фракционирования могут быть использованы как в пищевой промышленности, так и в медицине. См. также *Иммуноглобулины, Лактоферрин, Гликомакропептиды, Пептиды.*

Биосинтез [гр. bios жизнь + synthesis соединение, составление] — синтез органических веществ из более простых соединений, происходящий в процессе обмена веществ в живых организмах под действием соответствующих ферментов. Б. составных частей молока происходит в секреторных клетках молочной железы коровы.

Б. белков молока происходит из свободных аминокислот крови на рибосомах эндоплазматического ретикулума клетки по схеме: ДНК →

→ мРНК → белок. Иначе говоря, белок синтезируется в соответствии с мРНК, которая, в свою очередь, синтезируется на матрице ДНК.

Б. молочного жира идет в две стадии. На первой стадии образуются жирные кислоты и глицерин, на второй — триацилглицерины. Жирные кислоты могут поступать в молочную железу в готовом виде в составе липидов крови (C_{16} и выше) или синтезируются ее клетками из ацетата и β-оксибутирата (от C_4 до C_{14}).

Б. лактозы происходит в клетках из D-глюкозы и УДФ-галактозы под действием лактозосинтазы (УДФ-галактоза образуется из глюкозы крови).

Бифидобактерии (Bifidobacterium) получили название за свою V- или Y-образную форму [лат. bifidus раздвоенный]. Впервые были выделены французским микробиологом Н. Тиссье в 1900 г. Б. играют важную роль для детского организма и пожилых людей — они являются *пробиотиками*, т. е. выступают в качестве антагонистов ряда гнилостных и патогенных бактерий. Б. относятся к актиномицетам; это грамположительные анаэробные палочки (не переносят присутствия кислорода), расщепляют глюкозу по фосфокетолазному пути с образованием уксусной и молочной кислот:

$$2C_6H_{12}O_6 \rightarrow 3CH_3COOH + 2CH_3{-}CHOH{-}COOH$$

Антибиотические свойства Б. связаны с выработкой бактериостатического соединения типа *бактериоцинов* широкого спектра действия, уксусной и молочной кислот.

Бифидобактерии

Б. подавляют рост кишечных палочек, шигелл, палочек протея, сальмонелл, стафилококков и др.

В настоящее время идентифицировано 24 вида Б. — B. bifidum (расщепленный), B. adolescentis (юный), B. longum (длинный), B. breve (короткий), B. thermophilum (теплолюбивый), B. infantis (младенческий) и др. Многие штаммы Б. растут при наличии в среде олигосахаридов, содержащих N-ацетилглюкозамин, которые содержатся в женском молоке, но практически отсутствуют в коровьем. В коровьем молоке рост Б. активируют вносимые *пребиотики* (различные олигосахариды и другие соединения). См. также *Пробиотики*.

Болезни животных — См. *Возбудители инфекционных болезней животных*.

Болезни человека — См. *Альцхаймер, Квашиоркор, Фенилкетонурия, Болезни животных*.

Братья Бландовы — Владимир Иванович (друг Н. В. Верещагина) и Николай Иванович являются энтузиастами молочного дела в России. Владимир (умер в 1906 г.) и его старший брат были офицерами ВМФ. Первым ушел в отставку (в чине лейтенанта) Владимир и построил в Москве (1873) молочный завод. Затем вместе со старшим братом (ушедшим в отставку в чине капитан-лейтенанта) они организовали торгово-промышленное товарищество «Братья В. и Н. Бландовы в Москве» (1883), которое продавало населению молоко, сыр и масло. За короткий срок товарищество создало 12 отделений в различных городах (Киев, Ростов, Кисловодск и др.), а в Москве было открыто 59 молочных магазинов (начиная с 1904 г. продаваемое молоко проходило пастеризацию). Именно братья Бландовы открыли филиал *Едимоновской молочной школы* и готовили мастеров маслоделия и сыроделия. Владимир Иванович среди самых способных мальчишек выделял Сашу Чичкина, получившего впоследствии высшее образование, ставшего купцом первой гильдии и миллионером.

Необходимо рассказать о том, как Владимир Иванович решил органи-

зовать выпуск кефира. Чтобы раздобыть кефирные грибки он отправил в Кисловодск свою работницу Ирину Сахарову. Именно об этой истории рассказывал *А. С. Кишкин* в статье «Тайны горского напитка» (см. *Кефир*).

Брожение [лат. fermento] — анаэробный ферментативный окислительно-восстановительный процесс превращения органических веществ, главным образом углеводов, посредством которого многие микроорганизмы получают энергию. Предположение о том, что превращение сахаров в спирт и CO_2 происходит с участием дрожжей было высказано еще в 1837 г. французским исследователем К. Туром и окончательно — Л. Пастером (1857), который однако полагал, что этот процесс присущ только живым клеткам микроорганизмов. Позже, в 1897 г. немецкий биохимик Э. Бухнер установил, что Б. происходит под действием ферментов клеток. В результате Б. глюкозы образуется молочная кислота, спирт и другие соединения, соответственно различают молочнокислое, спиртовое, пропионовокислое, маслянокислое и другие виды Б. Отсюда получили название и некоторые группы микрорганизмов (молочнокислые, пропионовокислые, маслянокислые и другие бактерии).

Молочнокислое брожение. Молочнокислое Б. является основным процессом при выработке кисломолочных напитков, сыра, а молочнокислые бактерии — наиболее важной группой микроорганизмов в молочной промышленности. Большая часть молочнокислых бактерий сбраживает глюкозу гомоферментативным путем с образованием 90 % молочной кислоты и незначительного количества побочных продуктов и лишь некоторые бактерии, например, лейконостоки, — гетероферментативным путем с образованием около 50 % молочной кислоты, а также этанола, уксусной кислоты и CO_2.

Спиртовое брожение. Происходит при выработке кефира, кумыса и некоторых других кисломолочных напитков. Возбудителем Б. являются дрожжи родов Saccharomyces, Torulopsis и др. Они сбраживают глюкозу с образованием этанола и CO_2.

Пропионовокислое брожение. Возбудителем Б. являются пропионовокислые бактерии рода Propionibacterium, которые превращают глюкозу или молочную кислоту в пропионовую и уксусную кислоты. Пропионовокислое Б. играет важную роль в процессе созревания полутвердых сыров с высокой температурой второго нагревания (швейцарский, советский), участвуя в образовании рисунка и вкуса продукта.

Маслянокислое брожение. Б. происходит под действием маслянокислых бактерий (Cl. butyricum и др.); это нежелательный процесс в молочной промышленности, так как является причиной появления

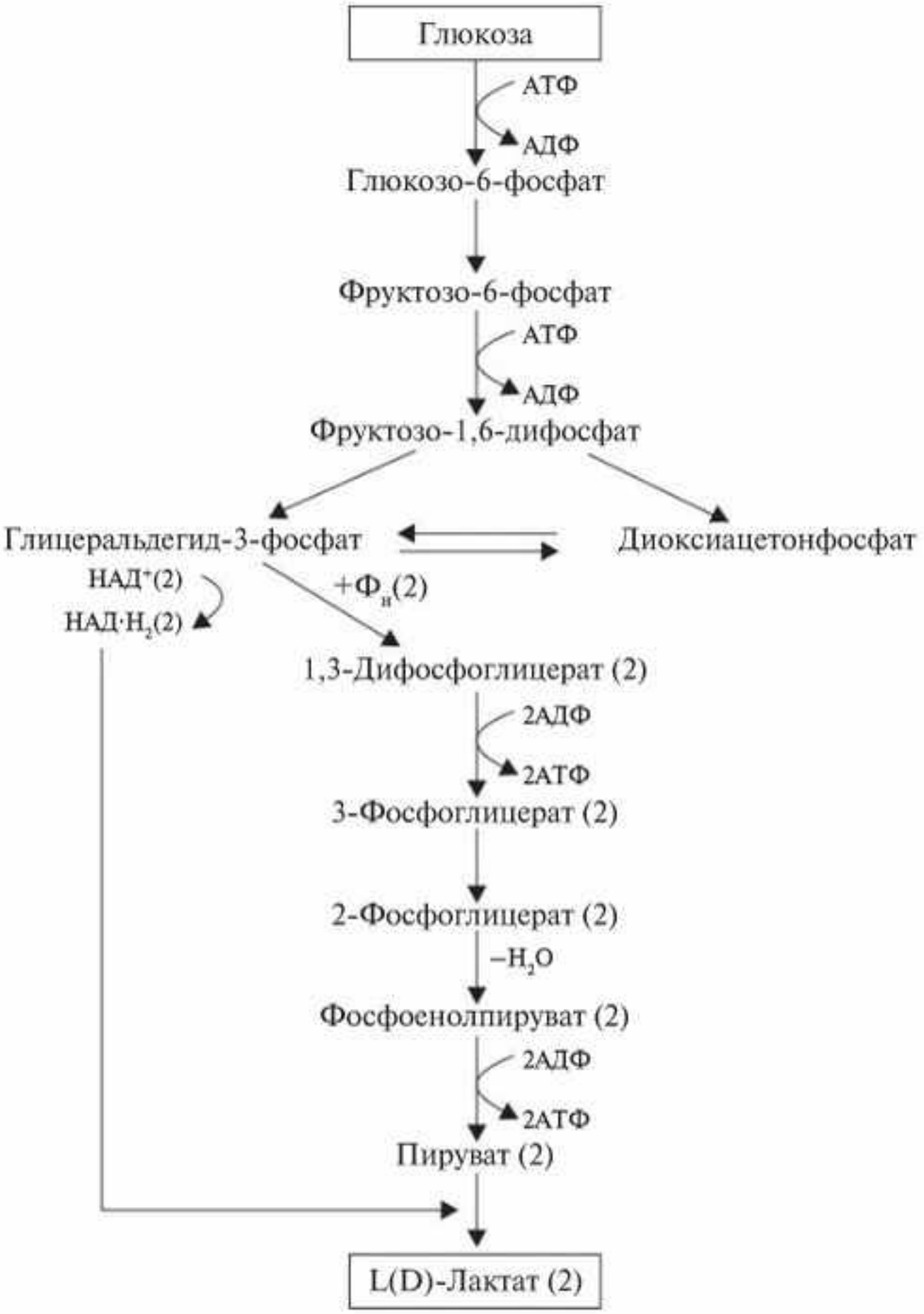


Схема молочнокислого брожения

в продуктах неприятного вкуса, запаха и вспучивания вследствии образования масляной кислоты и большого количества газов (CO_2 и H_2).

Буйволиное молоко. Отличается от коровьего молока высоким содержанием сухих веществ (около 18 %) за счет большого количества жира (около 10 %), богато кальцием (178 мг%), фосфором, витаминами А и С, используется для получения сливочного масла, кисломолочных продуктов (*мацун, катык, сметана*) и рассольных сыров.

Бутирофилин [получил свое название от гр. слов «butter» и «philos», означающих соответственно «жир» и «любить»] — белок оболочек жировых шариков.

Буферный, буферность [англ. buff смягчать удары] — способность крови, молока и других биологических жидкостей противостоять изменениям их реакции. При хорошо выраженной буферности pH молока меняется сравнительно мало при внесении в него кислых или щелочных веществ. Б. молока объясняется наличием в нем буферных систем — фосфатной, гидрокарбонатной, белковой, цитратной и лактатной. Под буферной емкостью молока понимают количество раствора кислоты (или щелочи), которое необходимо добавить к 100 $см^3$ молока для сдвига pH на единицу. Буферная емкость женского молока в 3...4 раза ниже емкости коровьего вследствие низкого содержания белка. Б. молока играет большую роль в жизнедеятельности молочнокислых бактерий, используемых при производстве кисломолочных продуктов и сыров.

В

Вакценовая кислота — см. *Жирные кислоты*.

Вакуоли [фр. vacuole, от лат. vacuus пустой] — полости в цитоплазме животных (и растительных) клеток, ограниченные мембраной и заполненные жидкостью. В. могут выполнять выделительную, пищеварительную и другие функции. Например, это секреторные везикулы (вакуоли) аппарата Гольджи с продуктами секрета (молока) — белками, лактозой и другими компонентами, которые транспортируются к апикальной зоне секреторных клеток. Это также эндоцитозные В., с помощью которых пища поступает в клетки тонкой кишки при внутриклеточном (вакуолярном) пищеварении, и лизосомы [гр. lysis распад + some тело] с набором ферментов, осуществляющих гидролиз поступающего субстрата. См. также *Аппарат Гольджи, Пищеварение*.

Вакцина [лат. vaccinus коровий] — медицинский препарат, получаемый из ослабленных или убитых микроорганизмов — возбудителей инфекционных болезней, или продуктов их жизнедеятельности; применяется для предохранительных прививок против заразных заболеваний. При вакцинации (введении В. в организм) искусственно приобретается иммунитет к той или иной болезни, например, к оспе. (Еще полтора века назад оспа была весьма коварной и страшной болезнью — умер от оспы перед свадьбой наш царевич Петр II, скончался от нее французский король Людовик XV, а оставшихся в живых она уродовала, оставляя на лице грубые оспины.)

Автором термина «вакцина» был английский врач Эдвард Дженнер, который в 1796(8) г. решил проверить интересный факт, почему молочницы в Глочестершире не заболевают натуральной оспой, хотя им приходится доить коров, больных коровьей оспой. Он сделал прививку одному мальчику из выделений пальца молочницы, которая заболела коровьей оспой. При заражении натуральной оспой этот мальчик не заболел. Дженнер продолжил делать прививки и все поверили, что они обеспечивают невосприимчивость к оспе. Он стал вдруг знаменит, получил награду и в его честь была вычеканена медаль. Открытие Дженнера спасло миллионы жизней, но не дало научного обоснования иммунитета. Потребовалось еще более 80 лет, прежде чем Л. Пастер разработал метод создания вакцин путем ослабления (аттенуации) микробов для предупреждения холеры кур, бешенства, сибирской язвы. Впоследствии были разработаны В. против туберкулеза (1921), полиомиелита (1953), холеры, чумы и других заболеваний.

Создание каждой вакцины — это целая повесть, которая имела и трагические страницы! (Почитайте переизданную в 2006 г. книгу Поля де Крюи «Охотники за микробами» или другую книгу — «Путешествие в страну микробов» В. Бетина.)

Сейчас осуществляют вакцинацию не только людей, но и крупного рогатого скота, коз, овец и других животных. Вакцины от туберкулеза, бруцеллеза, сибирской язвы, ящура вводят животным подкожно, внутрикожно или внутримышечно.

Варенец — кисломолочный напиток, простокваша, относится к группе топленых продуктов. См. *Простокваша*.

Верблюжье молоко содержит по сравнению с коровьим молоком больше сухих веществ (около 14%), в том числе выше жира, белков (около 4%) и лактозы (4,9...5,1%), богато аскорбиновой кислотой. Широко используется населением в Средней Азии и Казахстане. Пригодно для изготовления кисломолочных напитков, например, чала, шубата, творога, сметаны, масла, сыра.

Визуальный [лат. visualis зрительный] — производимый невооруженным глазом или с помощью оптических приборов (в отличие от фотографирования или фотоэлектрических наблюдений). В. оценка молочных продуктов, производимая с помощью зрительного анализатора (цвет, внешний вид, частично консистенция и упаковка), относится к органолептическим свойствам и учитывается при балльной оценке продукта.

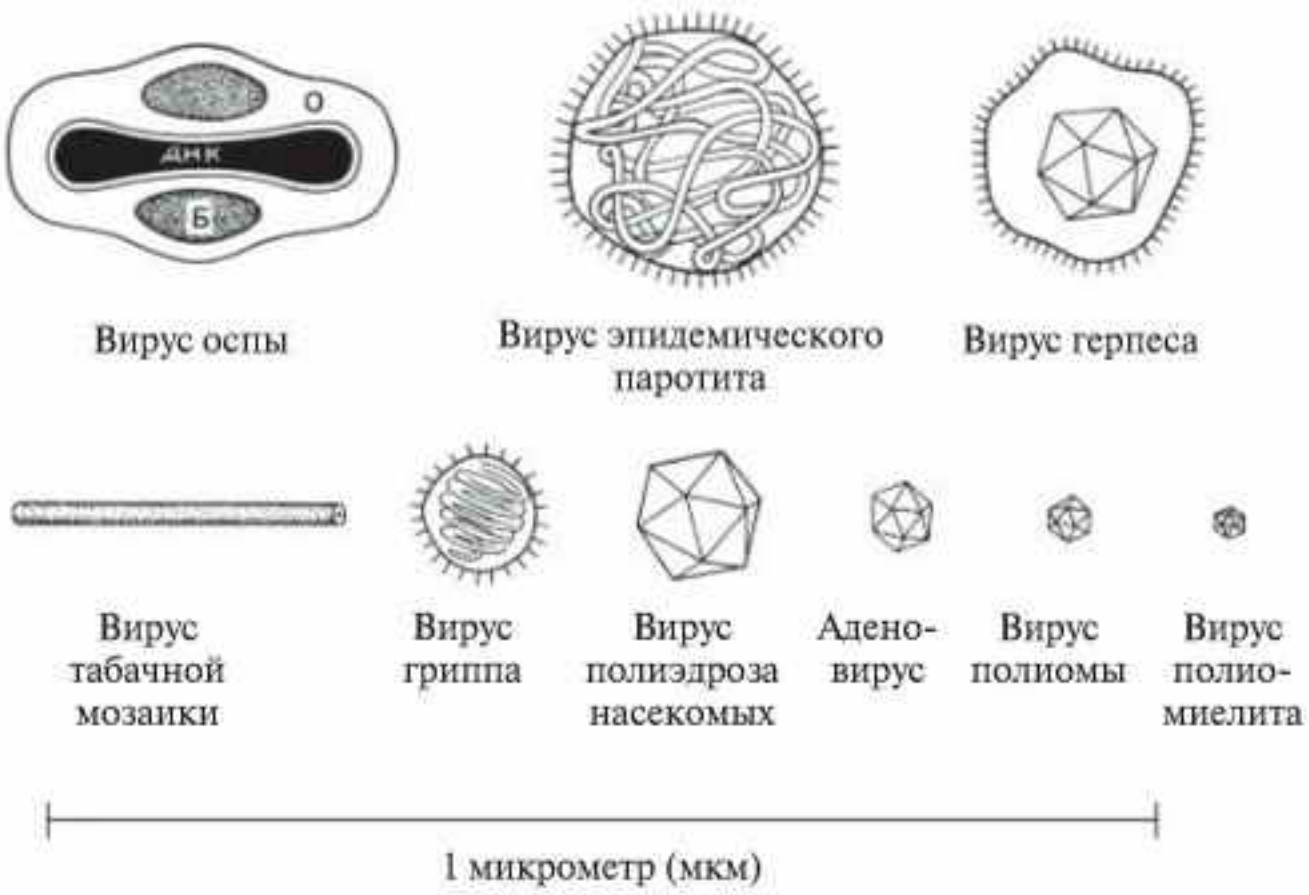
Вирулентность [лат. virulentus ядовитый] — степень патогенности данного штамма микроорганизма в отношении животного и человека. В. определяется совокупностью факторов патогенности. Штаммы одного или иного вида подразделяют на высоко-, умеренно- и слабовирулентные. Измеряют В. условными величинами — минимальной летальной (смертельной) дозой (DLM), 50%-ной летальной дозой (LD 50) или 50%-ной инфицирующей дозой (ID 50) для определенного вида животного или человека.

Вирусы [лат. virus яд] — возбудители вирусных инфекций; это очень мелкие микроорганизмы (частицы, или вирионы, имеют диаметр 20...300 нм), способные проходить через бактериальные фильтры и размножающиеся лишь в клетке-хозяине (бактериальной, животной, растительной). Они, вероятно, возникли из микроорганизмов по схеме: бактерии → риккетсии → микоплазмы → В.; открыты в 1892 г. Д. И. Ивановским как возбудители мозаичной болезни табака. Еще раньше (в 1886 г.) русский микробиолог Н. Ф. Гамалея обнаружил, что возбудитель чумы рогатого скота проходит через фильтры, задер-

Д. И. Ивановский

живающие микробов. Термин «В.» введен в 1899 г. нидерландским ботаником и микробиологом М. Бейеринком. Известно около 1500 В., поражающих теплокровных позвоночных, в том числе крупный рогатый скот (вирусы ящура, чумы, оспы, гриппа). Все вирусы делят на два подтипа — содержащие РНК и содержащие ДНК.

На рисунке изображены некоторые наиболее важные В. Вот некоторые из них. В. герпеса (Herpesvirus), вызывающие различные лихо-



Форма и величина частиц некоторых вирусов

радочные заболевания (получили свое название от греческого слова «herpes» — лишай). В. гриппа, или ортомиксовирусы (Orthomyxovirus), имеют сложное название, потому, что грипп, как правило, еще сопровождается заразным насморком [гр. ortos прямой, нормальный +myxa слизь]. Полиэдрические аденовирусы (Adenovirus), повинные в возникновении воспаления легких и воспаления аденоидов в носоглотке (название получили от греческого слова «adena» — железа). Такую же икосаэдрическую форму имеют пикорнавирусы ящура и ретровирусы лейкоза. Палочковидные рабдовирусы (Rhabdosvirus) берут свое название от греческого слова «rhabdos» — палочка и т. д. В., заражающие бактерии, называются *бактериофагами*.

Витамины [лат. vita жизнь] — органические соединения различной химической природы, необходимые для нормальной жизнедеятельности организма человека и животных. Основоположник учения о В. — русский врач Николай Иванович Лунин. В 1880...1881 годы в опытах на мышах он показал, что если животным скармливать только очищенные белки, жиры и углеводы, то мыши погибают; их спасало лишь добавление в рацион небольшого количества молока. Отсюда он заключил, что в молоке содержатся какие-то вещества, необходимые для жизни. Термин «В.» предложил в 1912 г. польский биохимик К. Функ, который выделил из рисовых отрубей вещество, предупреждающее заболевание бери-бери (малайск. beriberi — слабость в конечностях, «не могу»). Оно принадлежало к аминам и Функ ошибочно решил, что все жизненно важные вещества имеют аминную природу, поэтому дословно В. переводятся как «амины жизни», хотя впоследствии было выяснено, что многие из них имеют другую природу. В научной литературе названия В. стали обозначать буквами латинского алфавита — А, В, С и т. д. (по предложению американского биохимика Э. Макколэма). В 1956 г. было принято решение отменить буквенное обозначение В., однако оно по-прежнему широко применяется. Ниже мы приводим происхождение современных названий некоторых витаминов.

Водорастворимые витамины:

- Аскорбиновая кислота (витамин С). См. *Аскорбиновая кислота*.
- Биотин (витамин Н), получил свое буквенное обозначение, когда предыдущие буквы были уже «заняты», а свое современное название получил позже от гр. bios — жизнь. Биотин выделен из желтка яйца; синтезируется микрофлорой кишечника; вместе с тем малокровие человека может быть вызвано потреблением сырых яиц, которые содержат белок авидин, образующий с ним невсасывающийся комплекс.

- Кобаламин (витамин B_{12}), у жвачных синтезируется микрофлорой рубца и кишечника.
- Ниацин (витамин B_5), старое название — никотиновая кислота, которое стали путать с никотином, являющимся ядовитым алкалоидом табака, названным по имени французского дипломата Ж. Нико (Nicot), сумевшего привезти в 1560 г. во Францию семена табака из Португалии. Тогда решили название В. изменить — взяли по две буквы от слов «*ни*котиновая» и «*ац*ил» и прибавили окончание «ин» по аналогии со словом «витамин», в результате получили ниацин. При недостатке ниацина в рационе населения среднеазиатских стран (Италия, Испания) развивается дерматит пеллагра [итал. pelle agra грубая, шершавая кожа], а у детей отмечается остановка роста, уменьшение веса. Некоторое время этот витамин называли также РР (т. е. предупреждающий пеллагру [pelle agra + лат. praeventis предупреждающий, предупредительный]).
- Пантотеновая кислота (витамин B_3) [гр. panthoten повсюду], встречается во многих растительных и животных тканях; недостаток вызывает замедление роста, поражение кожи, нарушение деятельности нервной системы и желудочно-кишечного тракта.
- Рибофлавин (витамин B_2) [лат. ribes поток, струя + flavus желтый], впервые был выделен из молочной сыворотки в виде желтых кристаллов и назван сначала лактофлавином; недостаток рибофлавина ведет к тяжелым поражениям нервной системы, заболеваниям кожи и слизистых оболочек.
- Тиамин (витамин B_1) — [гр. theion сера + амин], это первый В., выделенный К. Функом, недостаток которого вызывает заболевание бери-бери (поражение нервной системы — оно в XIX и начале XX века уносило ежегодно до 50 тыс. людей в ряде стран Азии и Индокитая). Еще в 1895 г. врач тюремной больницы на острове Ява голландец Эйкман выявил данное заболевание у заключенных, питающихся шлифованным рисом, и на курах показал, что оно исчезает при даче им рисовых отрубей.
- Фолацин (*фолиевая кислота,* витамин B_9), содержится в зеленых листьях [лат. folium лист]; животные и человек не синтезируют фолацин и должны получать его с пищей, однако он может синтезироваться микрофлорой кишечника.

Жирорастворимые витамины:

- Кальциферол (витамин D), стимулирует перенос ионов кальция из русла крови в кости [лат. calx (calcis) + ferre переносить, нести], предупреждает возникновение рахита [гр. rhachis позвоночник].

D_3 — холекальциферол [гр. chole желчь], вырабатывается в коже человека из холестерина под действием УФ-лучей.

- Ретинол (витамин А) — [лат. retina сетка, сетчатая оболочка глаза], необходим для синтеза в сетчатке глаза родопсина [гр. rhodon роза + ortos видимый] — зрительного пурпура (пигмента), отсутствие которого может вызвать «куриную слепоту» — резкое ухудшение зрения при плохой освещенности, а также сухость слизистых оболочек, или ксерофтальмию [гр. хēros сухой + ophthalmos глаз]. Этот жирорастворимый В. содержится в продуктах животного происхождения, в том числе, в сливочном масле. В овощах и фруктах находится провитамин А — оранжевый пигмент каротин [лат. carota морковь].
- Токоферол (витамин Е), необходим для размножения животных [гр. tokos потомство + phero несу + лат. oleum масло], содержится в растительных маслах, является сильным антиоксидантом.

Молоко и молочные продукты являются источником поступления в организм человека большинства витаминов. Так, они покрывают более 50 % суточной потребности в рибофлавине, более 20 % потребности в кобаламине, а продукты с высоким содержанием жира (сливочное масло и сыр) — также значительную часть потребности в ретиноле и кальциферолe.

Вкус — ощущение, возникающее при раздражении слизистой оболочки языка растворимыми веществами. Основные вкусовые ощущения человека — кислое, соленое, сладкое, горькое (а также острое, жгучее, металлическое и некоторые другие сложные ощущения, образуемые комбинацией основных ощущений). Главным органом восприятия вкусовых ощущений является язык. ***Кислый*** вкус вызывается растворами кислот и определяется концентрацией свободных водородных ионов. ***Соленый*** вкус обусловливает хлорид натрия, ***сладкий*** — сахара, спирты, аминокислоты и др. Ощущение ***горького*** вкуса вызывают нитрогруппы, некоторые серосодержащие соединения, амины, хинин, кофеин.

В настоящее время появилось понятие «вкусность» продукта, обусловленное совокупностью вкуса, аромата, текстуры продукта, которое зависит от восприятия, возраста потребителя и формирует его предпочтения. Основными вкусовыми веществами молока и молочных продуктов являются альдегиды (ацетальдегид, пропионовый, валериановый и др.), кетоны (диацетил, метилкетоны), карбоновые кислоты (молочная, уксусная, пропионовая, масляная, капроновая и др.), δ-лактоны, сернистые соединения (диметилсульфид, сероводород, метиональ), аминокислоты, амины, спирты, эфиры.

Внешний вид — органолептическое свойство пищевого продукта, характеризующее цвет, оттенок, степень прозрачности, для твердых и порошкообразных продуктов — форму и макроструктуру.

Возбудители инфекционных болезней животных. ***Возбудитель туберкулеза.*** Туберкулез — хронически протекающая болезнь, поражает около 50 видов млекопитающих (крупный рогатый скот, коз, овец, человека). Р. Кохом в 1882 г. открыты возбудитель туберкулеза человека — Mycobacterium tuberculosis и крупного рогатого скота — M. bovis.

Возбудитель бруцеллеза. Хроническая или острохроническая болезнь животных и человека. Возбудитель болезни крупного рогатого скота — Bact. Abortus. В 1918 г. американская исследовательница А. Ивенс подробно изучила возбудителей болезни и объединила их в один род бруцелла, назвав его в честь первооткрывателя — английского микробиолога Д. Брюса. Заболевание передается людям через молоко, характеризуется поражением суставов, затяжной лихорадкой (молоко подлежит пастеризации в хозяйстве).

Возбудители сальмонеллезов. Паратифозные бактерии (S. typhimurium, S. typhi, S. paratyphi и др.) названы сальмонеллами по имени первооткрывателя Д. Сальмона; вызывают острые пищевые токсикоинфекции, а также брюшной тиф и паратифы. Вспышки сальмонеллезов вызываются потреблением сырого молока и некачественных сыров, чаще мягких сыров без созревания.

Возбудитель сибирской язвы. Возбудитель сибирской язвы — споровая палочка Bac. anthracis (споры бацилл сохраняют жизнеспособность 50 лет и более). Вакцины против сибирской язвы получены впервые в 1881 г. Л. Пастером и затем Л. С. Ценковским. В прошлом эта болезнь была страшным бичом скота в России, Германии, Франции.

Возбудитель ящура. См. *Ящур*.

Возбудитель листериоза. Листериоз — инфекционная болезнь животных и человека, характеризующаяся поражением центральной нервной системы (проявляющимся менингитом, энцефалитом), вызывающая у животных лихорадку, аборты и маститы. Листерии давно известны микробиологам всего мира. Исследователь Н. Пири из Южной Африки выделил этот микроб, назвав его листерией в честь английского хирурга Дж. Листера. В последние десятилетия XX века наблюдались тяжелые вспышки листериоза в США, а также во Франции, Германии и других высокоразвитых странах (вызванные потреблением сырого и пастеризованного молока, сыров без созревания), сопровождаемые человеческими жертвами (смертность может достигать 30 %). Возбудитель болезни — Listeria monocytogenes — подвиж-

ная, грамположительная мелкая палочка с закругленными концами, не образующая спор и капсул. В мазках палочки расположены в виде римской цифры V, иногда цепочкой или в виде частокола. Человек заражается листериями через продукты животного происхождения, прежде всего молочные; основным источником заражения листериями сырого молока являются корма — силос плохого качества, сено, концентраты. Пастеризация молока при 73 °С (и выше 80 °С) уничтожает листерии, но возможно загрязнение ими после пастеризации, а также в случае их высокого исходного содержания. Установлено, что листериозные вспышки могут быть при употреблении мягких и полутвердых слизневых сыров (реже — сливочного масла), контаминация которых листериями чаще всего происходит через инвентарь и оборудование.

Возбудитель иерсиниоза. Пищевые отравления человека при потреблении молока и молочных продуктов может вызывать Yersinia enterocolitica. Свое название иерсинии получили в честь французского ученого А. Иерсена, который вместе с японским ученым С. Китазато в 1894 г. открыл возбудителя страшной болезни чумы, унесшей за 20 лет в Индии 12 миллионов человек. Иерсинии образуют термостойкий энтеротоксин, вызывают энтероколиты, чаще всего у детей, сопровождающиеся диареей (от гр. diarrheō — истекаю; частые жидкие испражнения), рвотой, повышением температуры. Источниками бактерий могут быть сырое молоко и молочные продукты (мягкие сыры, сухое молоко).

Возбудитель кампилобактериоза. Возбудитель — Campylobacter jejuni, бактерии из семейства спирилл. У млекопитающих они обитают в полости рта и кишечнике. Заражение человека происходит при контакте с больными животными.

Возбудитель лептоспироза. Возбудитель — лептоспиры (Leptospira), род мелких, факультативно-анаэробных подвижных спирохет [лат. spira изгиб, извив + chaite хохол, грива], легко проходят через мелкопористые фильтры. Сохраняются в воде рек, прудов и озер до 3...10 дней. Лептоспирозы (острые лихорадочные заболевания) человека и животных вызывают L. interrogaas, L. interohaemorrhagie и др.

Возбудитель лейкоза. Возбудитель лейкоза — онкорнавирусы С — вызывают злокачественные заболевания млекопитающих, протекающие в форме лимфоидной и других видов лейкемии [гр. leukos белый + haima кровь]. Молочные заводы принимают молоко, полученное от животных при подозрении на лейкоз (которое обязательно подвергают длительной высокотемпературной пастеризации в хозяйстве).

Возбудитель риккетсиоза. См. *Риккетсии*.

Возбудитель коровьего бешенства (губчатой энцефалопатии коров, или ГЭК). См. *Губчатая энцефалопатия коров.*

Вторичное молочное сырье. В процессе переработки молока по традиционной технологии мы получаем побочные продукты, ранее называемые «отходами», — обезжиренное молоко, пахту и молочную сыворотку. Так, при выработке 1 т сливочного масла получают до 20 т обезжиренного молока и до 1,5 т пахты, при производстве 1 т сыра — до 10 т молочной сыворотки и при выработке творога — до 8 т сыворотки. Длительное время В. м. с., обладающее значительной биологической ценностью вследствие высокого содержания белков, углеводов, минеральных веществ, витаминов, использовалось на пищевые цели лишь частично, сейчас планируется его полное использование. Ассортимент продуктов из В. м. с. насчитывает большое количество продуктов питания, а также медицинских препаратов и кормовых средств.

Обезжиренное молоко используют для производства нежирных и маложирных видов питьевого молока, разнообразных напитков (особенно кисломолочных), творога и творожных изделий, сыров для плавления, молочно-белковых концентратов (казеина, казеината натрия, копреципитатов и др.), молочных консервов, заменителей цельного молока (ЗЦМ) для телят, ягнят.

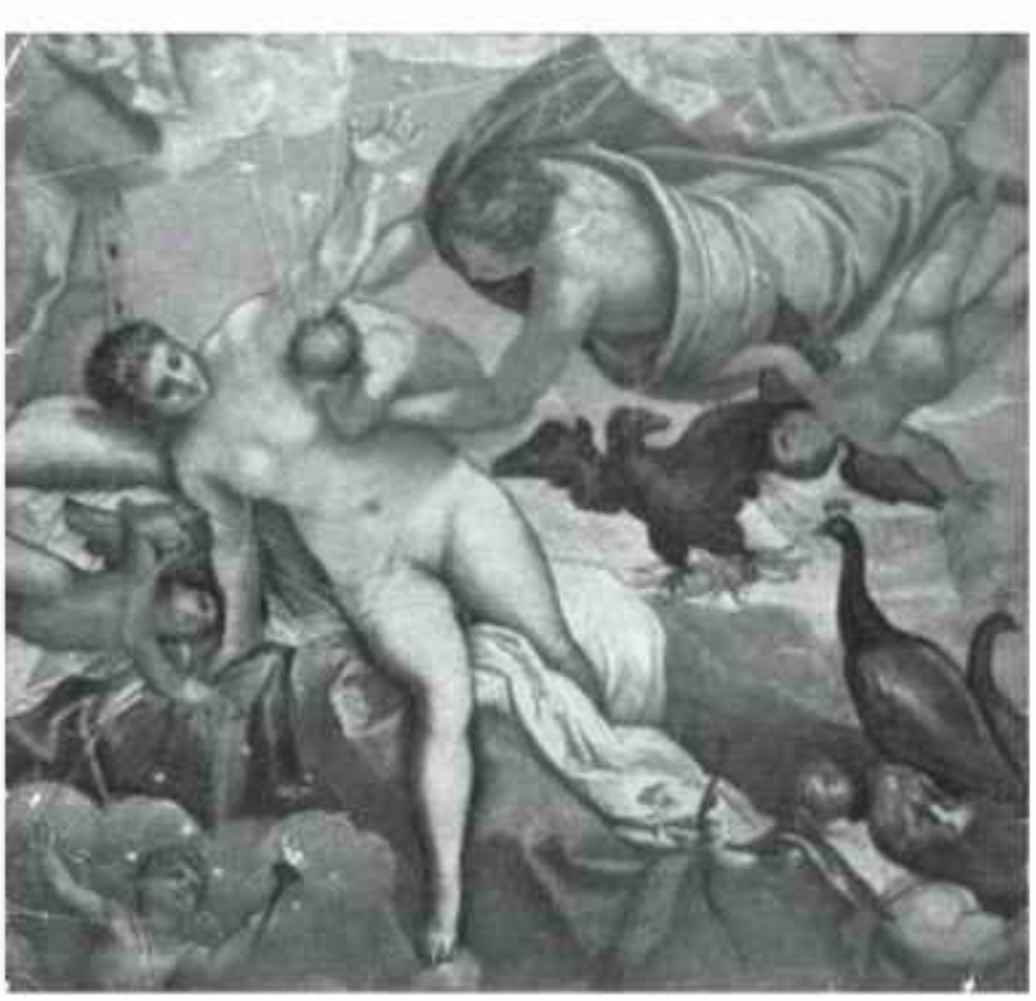
Пахта используется для производства напитков, белковых продуктов (творога, сыра), консервов, а также для выделения компонентов ОЖШ.

Молочная сыворотка используется для выработки напитков, молочного сахара, лактулозы, лактитола, сгущенных и сухих концентратов, сывороточных сыров, органических кислот, витаминов группы В, спирта, кормовых продуктов.

Вязкость (внутреннее трение) [лат. viscosus вязкий] — свойство жидкостей, характеризующее сопротивление действию внешних сил, вызывающих их течение. Вязкость молока при 20 °С составляет $1{,}8 \cdot 10^{-3}$ Па · с; она зависит от содержания белков и жира, их дисперсности и степени гидратации. Вязкость сгущенного молока с сахаром равна 3...15 Па · с. Так называемая эффективная вязкость сильноструктурированных молочных продуктов (для неразрушенной структуры) составляет (в Па · с): для простокваши — $445 \cdot 10^{-3}$, ацидофилина — $1791 \cdot 10^{-3}$ и для сметаны (жир 30 %) — $305 \cdot 10^{-3}$.

г

Галактика [гр. galaktikos млечный, молочный] — гигантская звездная система, в которую входит громадное скопление звезд — Млечный Путь, отчего и произошло название системы. Происхождение Млечного Пути, изображенное на картине итальянского художника Я. Тинторетто (1570 г., Национальная галерея, Лондон), в «Словаре сюжетов и символов в искусстве» Дж. Холла объясняют следующим образом. Геркулес — сын Зевса и смертной женщины Алкмены из Фив — после рождения был унесен матерью за пределы города, поскольку она боялась гнева жены Зевса Геры (Юноны). Богиня мудрости и покровительница Геркулеса Афина уговорила Геру, пробудив ее сострадание, прижать голодного младенца к своей груди. Геркулес так сильно укусил грудь, что бессмертное молоко Геры брызнуло в небо, где превратилось в Млечный Путь. Гера изображена на картине возлежащей на небе, там же показаны орел Зевса с пучком молний в когтях и колесница богини, запряженная ее павлинами.



Происхождение Галактики (Млечного Пути)

Галактоза [гр. gala молоко] — моносахарид, входящий в состав *лактозы*.

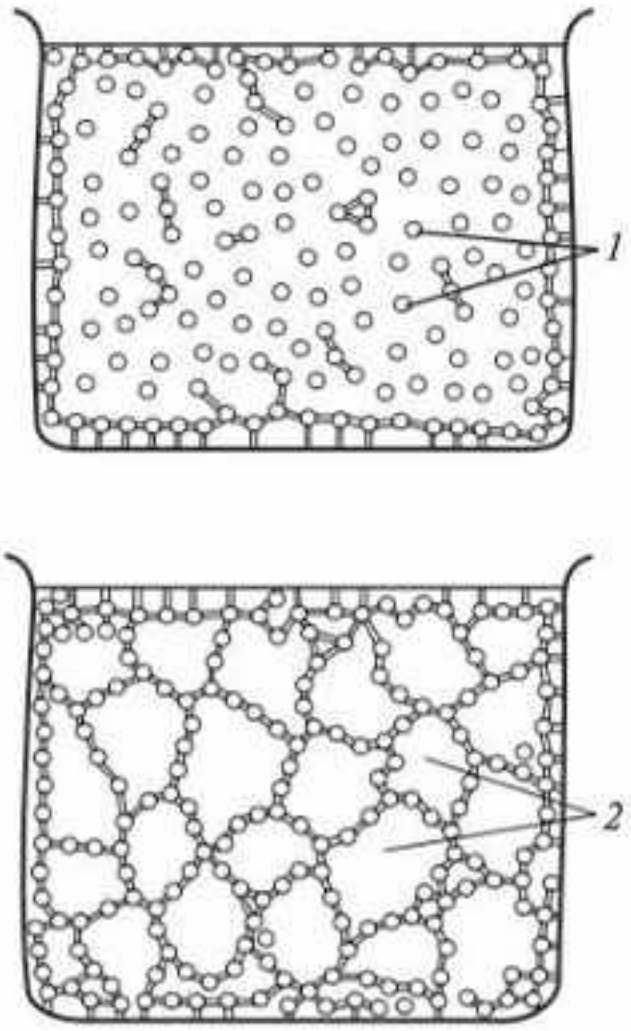
Галактоземия, или дефицит фермента галактозо-1-фосфат-уридилтрансферазы (необходимого для превращения галактозо-1-фосфата в УДФ-галактозу), — наследственное заболевание, ведущее к накапливанию в организме галактозы и дефициту АТФ; заболевание чаще всего бывает у новорожденных, но возможно также у детей в возрасте 4...6 лет и старше. Симптомами Г. являются упорные рвоты, задержка в нарастании массы тела (гипотрофия) грудных детей, появление желтухи, помутнение хрусталика глазного яблока (катаракта) и др. При Г. необходимо исключить из питания лактозу, использовать миндальное молоко, смесь яиц с рисовой мукой, овощи и др. С возрастом Г. уменьшается.

β-Галактозидаза — фермент, катализирующий расщепление молочного сахара (лактозы) на глюкозу и галактозу (старое название фермента — лактаза). Клетки молочной железы практически не синтезируют β-Г., она может попадать из лизосом клеток или лейкоцитов, но главным ее источником является микрофлора молока — молочнокислые бактерии, психротрофные бактерии, бактерии группы кишечных палочек и некоторые дрожжи. β-Г. является важным гликолитическим ферментом, поскольку катализируемый им гидролиз лактозы является начальной стадией гликолиза молока, в результате которого глюкоза превращается в пировиноградную кислоту, затем в молочную кислоту и другие продукты. У человека β-Г. вырабатывается слизистой оболочкой тонкой кишки. В последние годы выяснилось, что значительная часть взрослого населения имеет дефицит этого фермента, т. е. отличается непереносимостью (интолерантностью) лактозы. См. *Гиполактазия*.

Ганглиозиды [гр. ganglion узел, бугорок] — относятся к гликолипидам молока, содержат в своем составе один или несколько остатков ацетилнейраминовой (сиаловой) кислоты; являются сильными антигенами, ингибируют действие ряда токсинов.

Гастриксин — протеаза; содержится в слизистой оболочке желудка человека; сходна по свойствам с *пепсином*.

Гели, гелеобразование [лат. gelare застывать] — это связнодисперсные системы с жидкой дисперсионной средой, обладающие некоторыми свойствами твердых тел (способностью сохранять форму, прочностью, упругостью, пластичностью). Считают, что Г. представляют собой переходное состояние между свободнодисперсным состоянием коллоидного раствора (золем) и суспензией. Молочные (казеиновые) Г. образуются в результате кислотной коагуляции золя (Г. кисломолочных напитков, кислотного творога, сметаны) или кислотно-сычужной коагуляции (сгустки кислотно-сычужного творога, сыров). При гелеобразовании (показанном на рисунке) частицы казеина (*1*) образуют



Гелеобразование

агрегаты и нити с формированием пространственной сетки, в петли которой захватывается дисперсионная среда (*2*) с шариками жира и другими составными частями молока. По характеру связи между частицами белка кислотные и кислотно-сычужные сгустки относятся к коагуляционно-конденсационным структурам, для которых характерны тиксотропия и синерезис. См. *Золи, Синерезис, Тиксотропия.*

Геронтологические молочные продукты [гр. gerōn (gerontos) старец] предназначены для питания людей пожилого возраста; вырабатывают как для непосредственного употребления, так и в сухом виде. При выработке частично заменяют молочный жир растительным маслом (например концентратом облепихового масла), обогащают белками, гликомакропептидами, лактулозой, пищевыми волокнами, витаминами. К ним относят «Витапролонгин», «Геролактом», «Биогеролакт» и др.

Гигроскопичность [гр. hygros влажный + skopeō наблюдаю, смотрю] — способность некоторых веществ или продуктов адсорбировать влагу (пары воды). Гигроскопичностью обладают сухие молочные продукты: молоко сухое цельное и обезжиренное, сухие молочные смеси для детей, молочно-белковые концентраты (казеин, казеинаты, копреципитаты, концентраты сывороточных белков), а также сухой ЗЦМ. Данные продукты контролируются на содержание массовой

доли влаги, которая должна быть равной 4...5% (для некоторых — несколько выше).

Гидратация [гр. hydōr вода], присоединение воды к различным веществам — белкам, олигосахаридам, фосфолипидам. Г. казеиновых мицелл, белков оболочек жировых шариков обусловливает их стабильность в молоке.

Гидрогенизация [гр. hydōr вода + genos род (латинское название водорода)] — присоединение водорода к различным химическим веществам в присутствии катализаторов, например, Г. глицеролов, позволяющая получить из жидких жиров твердые жиры с заданной температурой плавления. Вследствие получения нежелательных трансизомеров жирных кислот предпочтительнее использование процесса переэтерификации жидких масел. См. *Переэтерификация*, *Маргарин*.

Гидроколлоиды — группа пищевых ингредиентов (гелеобразователи, стабилизаторы, загустители); по химической природе представлены двумя видами биополимеров — полисахаридами и белками. Их добавляют в жидкие и твердые продукты в процессе изготовления с целью придания им желаемой вязкости и консистенции. Благодаря свойствам Г. стало возможным создание низкокалорийных продуктов, сохраняющих органолептические характеристики традиционных аналогов. Сегодня трудно представить рынок питания без мороженого, сметаны с длительным сроком хранения, йогуртов, пудингов и др. См. *Гели*, *Стабилизаторы*, *Загустители*.

Гидролазы — класс ферментов, катализирующих реакции гидролиза, т. е. расщепления сложных органических соединений с присоединением молекул воды. К ним относятся липазы, фосфатазы, плазмин и другие протеазы, амилазы, лизоцим и др.

Гидрофильный [гр. hydōr вода, влага + phileō люблю (букв. любящий растворение)]. Гидрофильные соединения (или полярные группы молекул) обычно проявляют склонность к активному взаимодействию с водой.

Гидрофобный [гр. hydōr вода, влага + phobos страх, боязнь (букв. боящийся растворения)]. Гидрофобные соединения (или неполярные группы молекул) неспособны к взаимодействию с водой. Гидрофобные взаимодействия устанавливаются при взаимодействии между неполярными группами; в белках в водной среде. Гидрофобные взаимодействия возникают между неполярными радикалами определенных аминокислот (аланина, валина, изолейцина, метионина, фенилаланина) и способствуют формированию внутри белковой глобулы гидрофобного ядра. Гидрофобные взаимодействия являются основными связями, за-

крепляющими четвертичную структуру белков, которая возникает при «слипании» гидрофобных участков («липких» пятен) субъединиц.

Гиполактазия, или дефицит фермента лактазы (β-галактозидазы), расщепляющей *лактозу*. Нерасщепленная лактоза перемещается из тонкой кишки в толстую, где подвергается воздействию гнилостной микрофлоры с образованием органических кислот и других токсичных метаболитов, диоксида углерода и водорода. Около 70 % населения в мире страдает от Г. Установлено, что синтез фермента лактазы у человека контролируется геном с тремя аллелями — L, I_1 и I_2. Для гидролиза лактозы в течение всей жизни желательны генотипы LL, LI_1 или LI_2. Люди с другими генотипами не синтезируют фермент во взрослом состоянии и даже в детстве.

Г. делится на три типа: 1) врожденную лактазную недостаточность у новорожденных; 2) первичный дефицит лактазы у взрослых; 3) вторичный дефицит лактазы у взрослых. Все они имеют одинаковые клинические признаки: вздутие живота, урчание в нем, а также понос (осмотическая диарея) и рвота.

Г. новорожденных была впервые описана немецким ученым А. Хольцем в 1959 г.; заболевание представляет угрозу для жизни младенцев, ибо у них молоко является единственным продуктом питания. Отрадно, что оно встречается относительно редко — один случай на 50 000 новорожденных (или составляет 0,02 %). Таким детям назначают препараты лактазы («Lactose Baby»), молочные смеси с малым содержанием лактозы или безлактозное молоко («Нутрилак», «Нутритек», «НАН», «Нестли» и др.).

Первичная Г. взрослых впервые описана в 1963 г. одновременно несколькими учеными; встречается она значительно чаще, чем Г. новорожденных. Она возникает в возрасте четырех лет и старше (5...40 лет), а также в пожилом и даже старческом возрасте. Непереносимость молока имеет различную частоту у отдельных народов. Так, среди жителей Северной и Средней Европы и белого населения США Г. встречается реже в тех странах, где население занимается молочным скотоводством и употребляет в пищу молоко и молочные продукты. В странах, где животноводство не развито (нет пастбищ), население не питается молоком и плохо его переносит.

Частота Г. (в %) у различных народов:

Шведы	1...3
Датчане	3...4
Англичане	12
Французы	7...12

Немцы	15
Русские*	16
Финны	17
Североамериканцы, белые	8...25
Поляки	37,5
Греки, испанцы, итальянцы	40...60
Африканские племена	50...60 и выше
Индийцы, израильтяне	60...80
Североамериканцы, темнокожие	75
Эскимосы	90
Арабы	80...100
Китайцы, японцы, корейцы, вьетнамцы	90...100

Вторичная Г. взрослых отличается от первичной Г. При первичной Г. слизистая оболочка кишечника не изменена, имеется лишь генетически обусловленное снижение активности лактазы. При вторичной Г. наблюдаются патологические процессы в слизистой оболочке тонкой кишки (хронический энтерит, неспецифический язвенный колит, целиакия, болезнь Крона и другие заболевания), при этом снижается активность не только лактазы, но и других дисахаридаз. По степени клинических проявлений Г. взрослых делят на несколько групп: 1) лица, которые могут переносить до 200 $см^3$ молока или его не переносят, но удовлетворительно переносят кисломолочные напитки (содержащие меньшее количество лактозы по сравнению с молоком); 2) лица, которые не переносят как молоко, так и кисломолочные продукты (им, вероятно, можно включать в рацион сыр и брынзу, практически не содержащие лактозы); 3) лица с резко выраженными симптомами Г., возникающими уже после приема 2...4 г лактозы, — им необходимо назначение строгой диеты без лактозы, т. е. исключать все пищевые продукты, при изготовлении которых используется молоко. Вместе с тем исключение из пищи молока может вызвать дефицит кальция в организме и привести к остеопорозу (поскольку основным поставщиком кальция у человека являются молоко и молочные продукты!) Поэтому уже с 1980-х годов встал вопрос о производстве *низколактозного и безлактозного молока*.

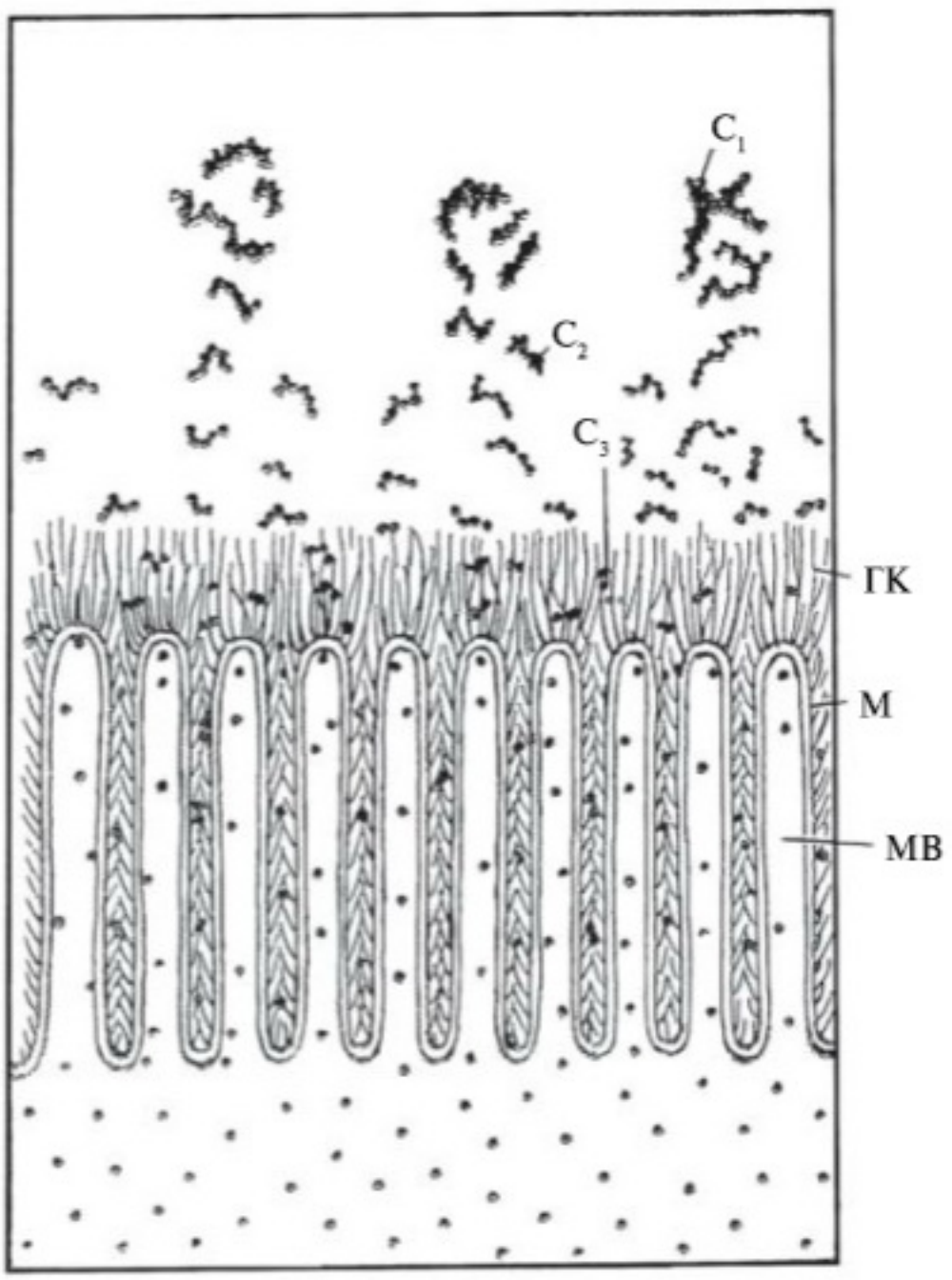
---

* По данным Л. Н. Валенковича, О. И. Яхонтовой, частота Г. у народов, проживающих на территории бывшего СССР, составляет (в %): украинцы — 13, белорусы — 15, русские — 16, эстонцы, латыши — 24, армяне — 64, грузины — 66, таджики, узбеки — 82.

Гликемия [гр. glykys сладкий + haima кровь] — содержание сахара в крови; часто применяется для обозначения повышения уровня сахара в крови — гипергликемии или для определения гликемического индекса углеводов.

Гликозиды. См. *Токсические метаболиты растений*.

Гликокаликс [гр. glykys сладкий + гр. kalyx оболочка] — поверхностная, богатая углеводами оболочка, покрывающая микроворсинки щеточной каймы кишечных клеток; гликокаликс (тонкие извилистые нити) предупреждают проникновение на поверхность клеточной мембраны крупных частиц пищи и бактерий. См. *Пищеварение* (мембранное).



Гликокаликс щеточной каймы кишечных клеток:
ГК — гликокаликс; М — мембрана; МВ — микроворсинки;
C_1–C_3 — субстраты (частицы пищи)

Гликолиз [гр. glykys сладкий + lysis разложение] — распад углеводов без участия кислорода с образованием молочной кислоты. См. *Брожение*.

Гликомакропептиды (ГМП) [гр. glykys сладкий + macros длинный, большой + peptos расщепленный] — довольно длинный гликолизированный пептид с молекулярной массой 6000...8000 Да, получаемый в результате гидролиза полипептидной цепи к-казеина под действием сычужного фермента (см. *сычужное свертывание*), который разрывает пептидную связь между фенилаланином в положении 105 и метионином в положении 106. Следовательно, Г. является С-концевым гидрофильным участком цепи к-казеина (аминокислотные остатки со 106 по 169), содержит три- и тетрасахариды, имеющие в составе галактозу (Гал), N-ацетилгалактозу (N-Ац-Гал) и N-ацетилнейраминовую, или сиаловую, кислоту (N-АНК), присоединенными к ОН-группе треонина цепи к-казеина О-гликозидной связью в положениях 131, 133 или 135 (см. вторую схему в статье *N-Ацетилнейраминовая (сиаловая) кислота*).

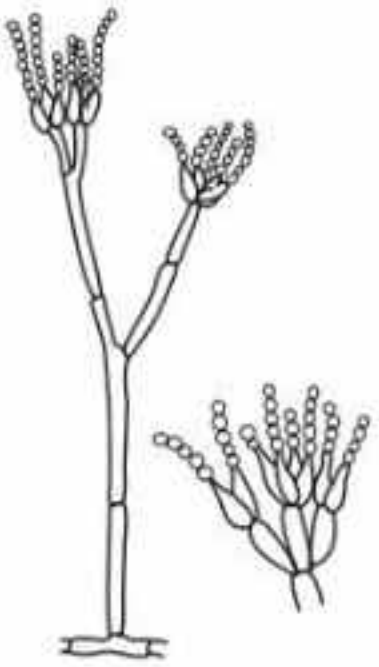
Состав олигосахаридов в к-казеине и Г. молозива более сложен и содержит в два раза больше углеводов и их производных по сравнению с обычным молоком. Следует отметить, что не все варианты к-казеина гликолизированы, поэтому при действии сычужного фермента образуются не Г., а макропептиды. В настоящее время интерес к биологически активным пептидам, в том числе и к Г. к-казеина, значительно возрос. См. *Пептиды, Фенилкетонурия.*

Глицин (гликокол) — заменимая аминокислота; образуется из серина (или из глюкозы). Г. — важнейший нейромедиатор; его недостаток выражается в том, что человек быстро устает, становится нервным, у него нарушается сон. В медицинской практике используется как средство, повышающее умственную работоспособность, успокаивающее и снимающее умственное перенапряжение, а также применяется для улучшения процессов пищеварения и для лечения хронического алкоголизма.

Гомогенизация [гр. gomogenēs однородный] — процесс повышения дисперсности жировых шариков молока при использовании гомогенизатора высокого давления клапанного типа, который сопровождается некоторым снижением термоустойчивости молока. Используется Г. при изготовлении питьевого молока, сливок, мороженого, консервов. Сейчас также рассматривается использование вакуумной Г., лишенной данного недостатка.

Гормоны [гр. hormáō (hormaino) привожу в движение, побуждаю] — биологически активные вещества, выделяемые железами внутренней секреции и регулирующие обмен веществ. Термин Г. был предложен в 1905 г. английским физиологом Э. Старлингом. В молоке содержатся белково-пептидные Г. — *пролактин*, *окситоцин* и *соматотропин*, оказывающие влияние на образование и секрецию молока, а также

- P. roqueforti — сине-зеленая плесень, растущая в сырной массе голубых сыров — рокфоре, стилтоне, данаблу и др.;
- P. notatum и P. chrysogenum используются для получения *пенициллина*.



Penicillium

Род Aspergillus (леечная плесень) (от лат. aspergo — опрыскивать), размножается конидиями, которые отшнуровываются от буловидных стеригм; споры у Aspergillus черные и другого цвета; отсюда и название видов:

- Asp. niger — черный аспергилл;
- Asp. candidus — белый аспергилл;
- Asp. glaucus — зеленый аспергилл;
- Asp. flavus — золотисто-желтый аспергилл, образует на плодах арахиса и различных кормов *афлатоксины*.

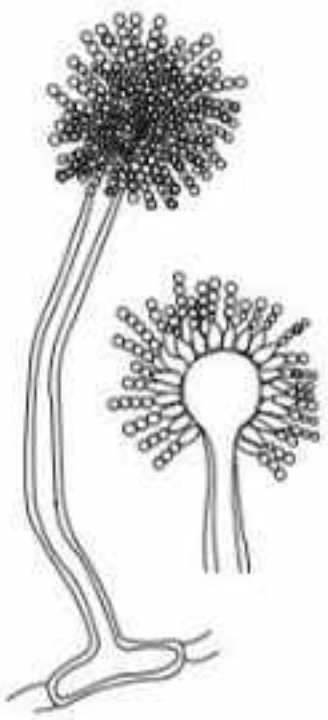
Некоторые виды Aspergillus вызывают прогоркание молочного жира.

Род Cladosporium (гроздевидная плесень) [гр. kládos ветвь, пучок], образует плоские, бархатистые колонии оливково-зеленого цвета, выделяет темный пигмент, окрашивая питательную среду в черный цвет, конидии группируются в гроздевидные скопления. Кладоспорий образует темные пятна на сыре, чаще всего встречается на масле, вызывая «внутреннее» плесневение даже при малом количестве воздуха, сопровождаемое образованием черных точек внутри сливочного масла и его прогорканием.

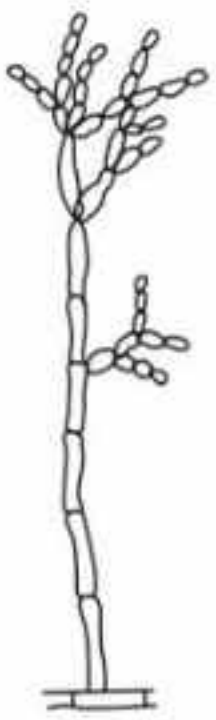
Род Catenularia (цепная шоколадная плесень) [лат. cotēnârius цепной], имеет медленно растущие колонии, на концах гиф образуются короткие конидиеносцы, на которых образуются конидии рядами, как цепочки бус; в молодом возрасте конидии бесцветные, позд-

нее — коричневые. Один из видов катенулярии — Catenularia fuliginea (от лат. fuligeus — черный) вызывает в сгущенном молоке с сахаром порок, образуя комки или «пуговицы» от светло- до темно-шоколадного цвета.

Род Alternaria (чередующаяся, черная плесень) [лат. alternâtio чередование, смена], образует паутинистый низкий мицелий, сначала оливково-коричневого, а затем черного цвета; конидии многоклеточные, одиночные или в виде коротких цепочек, имеют грушевидную форму; образует на масле темные пятна.



Aspergillus



Cladosporium

Catenularia

Род Endomyces (старое название Geotrichum и Oidium) [гр. endon внутри + mykēs], представитель — Endomyces lactis (молочная плесень), встречается на поверхности молочных продуктов (сметане, простокваше, мягких сырах, сливочном масле) в виде белого бархатистого пушка, способна расти не только на поверхности, но и в глубине продукта; имеет простейший тип спороношения — споры образуются в результате распада концевых нитей воздушного мицелия, имеют прямоугольную или овальную форму; может разлагать белки и жир.

Кроме перечисленных родов в молочных продуктах (масле, сыре и др.) могут развиваться плесени родов ***Phoma*** (Фома), ***Trichoderma*** (Триходерма), ***Fusarium*** (Физариум) и др.

Губчатая энцефалопатия коров (ГЭК). Вирус бешенства коров принадлежит к новому классу инфекционных агентов, принципиально отличающихся от мира бактерий, вирусов, вироидов и грибов, и вызывающих у человека и животных медленные инфекции. Это низкомолекулярный (молекулярная масса около 30 кД) безнуклеиновый бо-

лезнетворный белок длиной 50...500 нм, толщиной 4...6 нм, который, как оказалось, в 100 раз меньше самого мельчайшего вируса. Белок был открыт в 1982 г. американским неврологом Стенли Прузинером и назван им прионом (анаграмма английских слов «инфекционная белковая частица»). В 1997 г. за теорию о прионах С. Прузинер получил Нобелевскую премию в области физиологии и медицины. Коровье бешенство было впервые зарегистрировано в Великобритании в 1986 г. Его симптомы напоминали симптомы болезни «скрэпи», или «почесухи», овец (от английского глагола to scrape — царапать, скрести), известной еще в XVIII веке. В 1967 г. среди папуасов-каннибалов на о. Новая Гвинея была выявлена болезнь под названием «куру» («смеющаяся смерть») похожая на коровье бешенство. В период 1988...1996 гг. ГЭК была зарегистрирована у 180 тыс. голов крупного рогатого скота в Великобритании, а также были случаи заболевания во Франции, Ирландии, Швейцарии, Португалии. В 1996 г. была обнаружена новая форма смертельной болезни людей Крейтцфельда-Якоба. Болезнь известна с 1920 г., ее описали два немецких врача — Ганс Крейтцфельд и Альфонс Якоб (она носит их имя) и которая раньше регистрировалась с частотой около одного случая на 1 млн жителей. Однако сейчас от нового варианта этой болезни, приводящей к разрушению клеток мозга, в Европе уже погибло более 80 человек. Почему же редкая болезнь приняла вдруг характер коровьей эпидемии? Ученые высказали предположение, что это было следствием скармливания скоту мясокостной муки, получаемой из туш овец (среди которых были животные, больные скрэпи), причем с изменением технологии выработки были опущены стадии высокотемпературной обработки. В результате возбудитель ГЭК сохранил свою активность, и коровы стали массово болеть данным заболеванием. Как объясняет С. Прузинер, ГЭК вызывают прионы, свернувшиеся необычным образом. Пока прион находится на поверхности нервных клеток в обычной форме (в α-конформации), т. е. его молекула скручена определенным образом, он способен выполнять свойственную ему функцию. Однако по какой-то причине молекула может раскрутиться и приобрести «неправильную» пространственную конфигурацию (β-конформацию) и побуждает здоровые прионы изменить свою форму. «Неправильные» распрямленные молекулы прионов склеиваются друг с другом с образованием амилоидных бляшек на нервной клетке, и она погибает. На месте погибшей нервной клетки образуется вакуоль, заполненная жидкостью. Постепенно весь мозг превращается в пористую губку, и человек или животное погибает (предполагают, что в скрытой фор-

на увеличение массы тела и удоев. Кроме того, в небольших количествах содержатся стероидные гормоны — кортикостероиды (от лат. cortex кора) и половые гормоны (андрогены, эстрогены и прогестерон), а также производные аминокислот и жирных кислот — гормон щитовидной железы, содержащий йод, тироксин (от гр. thyreos — щит + oxys — едкий, кислый) и простагландины.

Грам Г. (Hans Christian Joachim Gram; 1853...1938) — датский бактериолог, врач; предложил базовый метод дифференциального окрашивания микроорганизмов (1884).

Грамотрицательные и грамположительные бактерии имеют различное строение клеточной стенки, поэтому неодинаково окрашиваются по Граму. См. *Клеточная стенка бактерий.*

Грибы плесневые (гифомицеты) [гр. hyphē ткань, паутина + mykēs (mykētos) гриб] — группа несовершенных нитчатых грибов, мицелий, или грибница, тела которых состоят из микроскопических тонких ветвящихся нитей — гиф; большинство Г. п. образует споры бесполого размножения — окрашенные конидии (от гр. konia — пыль + eidos — вид), находящиеся на поверхности конидиеносцев. В зависимости от строения мицелия плесени делят на одноклеточные и многоклеточные. К одноклеточным относят грибы родов Mucor, Rhizopus, к многоклеточным — роды Penicillium, Aspergillus, Cladosporium, Catenularia, Alternaria, Geotrichum и др.

Род Mucor (мукоровая или головчатая плесень), образует пушистый мицелий, от него поднимаются плодоносящие спорангиеносцы, заканчивающиеся шаровидной головкой — спорангием (от гр. spora — семя + angion — сосуд), наполненным многочисленными спорами. К ним относятся M. mucedo (хлебная плесень) и M. racemosus (гроздевидная, или кистевидная, плесень); последняя участвует в созревании норвежских сыров типа гамелост.

Род Rhizopus (корневидная плесень, или корненожка), плесень имеет ризоиды (от гр. rhiza — корень + eidos — вид) — волосковидные образования (корешки), с помощью которых она прикрепляется к субстрату; к ним относится Rhizopus nigricans (темноватая корненожка).

Род Penicillium (кистевидная плесень, или кистевик). Этот вид плесени наиболее часто встречается на молочных продуктах, некоторые ее виды используются в сыроделии. К ним относятся следующие виды:

- P. glaucum — зеленый кистевик;
- P. camemberti (от лат. camerārius — тянущийся вверх), образует белые колонии, развивается на поверхности мягких сыров — камамбер, бри, невшталь;

ме ГЭК может протекать у животных от трех до восьми лет, а у людей — 10...30 лет).

В 1996 г. Европейское сообщество приняло решение о запрете экспорта из Великобритании скота, говядины и других мясопродуктов, в 2001 г. эмбарго было введено на экспорт крупного рогатого скота из Испании и Германии. Случаи ГЭК в России пока не были выявлены, однако нельзя полностью исключить возможность завоза его возбудителя с зараженной говядиной через третьи страны.

Д

Дальтонизм и другие заболевания. Дальтонизм назван по имени англ. химика и физика Дж. Дальтона, который страдал этой болезнью и впервые описал ее; это особенность зрения, заключающаяся в неспособности воспринимать некоторые цвета (красный и зеленый). Д. является врожденным нарушением цветового зрения, им чаще страдают мужчины (передается по наследству от отца через дочь к внуку). Кроме того, известны другие аналогичные заболевания — агевзия и аносмия. ***Агевзия*** (от гр. a — отрицание + geusis — вкус) — утрата вкусовых ощущений; развивается в результате механических или химических повреждений полости рта, где расположены вкусовые рецепторы; может быть частичной и полной. ***Аносмия*** (от гр. an — отрицание + osmē — запах) потеря способности воспринимать или различать обонятельные ощущения.

Де... [лат. de...] — приставка, означающая отделение, удаление, например *дегидратация*, *дегидрогеназы*.

Дегидратация [лат. de... удаление + hydōr вода] — отнятие воды от вещества, например удаление влаги из продукта при центрифугировании, прессовании, синерезисе, сушке.

Дегидрогеназы, ферменты. См. *Оксидоредуктазы*.

Дегустация [фр. dégustation от лат. degustare отведование] — определение качества какого-либо продукта (вина, молочного продукта, чая и т. д.) при его изготовлении по виду, вкусу, запаху особым специалистом — дегустатором. См. *Органолептические свойства*.

Дез... [фр. dés... от...] — приставка, означающая уничтожение, удаление, например *дезинфектанты*.

Дезинфектанты. На сегодняшний день наиболее эффективными и экологически безопасными считаются препараты на основе надуксусной кислоты (НУК), а также дихлоризоциануровой кислоты («жавель солид» и др.).

Декстраны — полисахариды, вырабатываемые некоторыми бактериями (Leuconostoc, Streptococcus); синтезируются из глюкозных остатков в кисломолочных напитках, которые соединены 1,6-гликозидными связями (в местах разветвления могут содержать 1,4-связи), оказывают положительное влияние на консистенцию продукта. В последние годы выяснилось, что частично гидролизованные Д. с молекулярной массой 40 000...80 000 применяют в качестве кровезаменителей.

Декстроза [лат. dexter правый] — устаревшее название глюкозы.

Денатурация [от лат. denaturare лишать природных свойств] — характерная утрата нативной пространственной структуры белковой макромолекулы (а также нуклеиновых кислот и других биополимеров) при изменении физических и химических условий среды (температуры, pH, давления и др.), проявляющаяся в потере биологической активности, понижении растворимости, повышении вязкости их растворов и некоторых других свойств. В процессе тепловой Д. компактно свернутые молекулы глобулярных белков (например сывороточных белков молока) превращаются в беспорядочный клубок. Это способствует увеличению степени доступности пептидных связей к действию протеолитических ферментов. Вместе с тем некоторые сывороточные белки молока, особенно α-лактальбумин, обладают обратимостью денатурации, которая носит название *ренатурации*. Казеин молока обладает по сравнению с сывороточными белками высокой термоустойчивостью: выдерживает без коагуляции нагревание при 140 °С в течение 10...20 мин.

Диацетил (бутандион-2,3), $H_3C–C(O)–C(O)–CH_3$, обладает специфическим кисломолочным ароматом (при больших концентрациях имеет грубый, терпкий вкус), накапливается в значительном количестве в сметане (0,3...0,7 мг%), обусловливает вкус кислосливочного масла (его содержание составляет 0,1 мг% и выше), а также влияет на вкус кисломолочных напитков. Д. и другое четырехуглеродное соединение — ацетоин (3-оксибутанон-2) — являются продуктами метаболизма ароматообразующих молочнокислых бактерий — Lac. diacetylactis, Leu. cremoris и Leu. dextranicum, но могут синтезироваться и другими видами. Их предшественником является пировиноградная кислота, которая образуется в основном из лимонной кислоты молока.

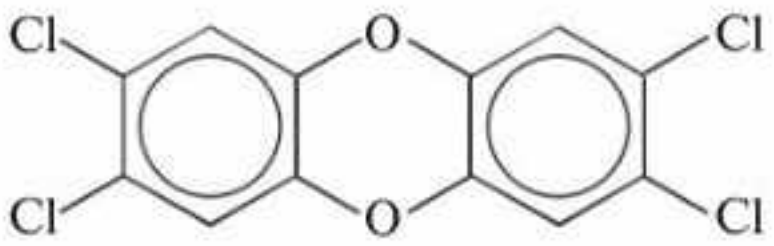
Дигидрокверцетин — естественный антиоксидант, относится к биофлавоноидам (витамин Р); получают из растительного сырья — древесины сибирской лиственницы; входит в состав пищевой добавки

Дигидрокверцетин

«Флукол», обладает бактерицидным действием по отношению к E. coli, Staph. aures и др., используется при производстве сухого молока и других молочных продуктов.

Диета [от гр. diaita образ жизни, режим] — определенный режим питания здорового и больного человека, имеет большое значение при обосновании рационального и лечебного питания, разрабатываемого Институтом питания РАМН. См. *Функциональные молочные продукты.*

Диоксины считаются сильнейшими токсическими соединениями, обладающими канцерогенными свойствами, имеют гетероциклическую структуру с атомами хлора в качестве заместителей, например:



2,3,7,8-тетрахлордибензо-*пара*-диоксин (ТХДД)

Д. и их предшественники — полихлорированные бифенилы (ПХБ), являются побочными продуктами производства пластмасс, бумаги, присутствуют в выхлопных газах автотранспорта, образуются при горении мусора и т. д. Из почвы, водоемов Д. мигрируют в пищевые продукты биологическим путем, они обнаружены в рыбе, мясе и молоке.

Дисперсные системы [лат. dispersus измельченный, рассыпанный]. К Д. с. относят гетерогенные системы, в которых одно вещество (дисперсная фаза) распределено в среде другого (дисперсионной среде) в состоянии более или менее высокого раздробления (дисперсности). По степени дисперсности системы можно разделить на три группы: высокодисперсные, или молекулярно-дисперсные (истинные растворы), имеющие размер частиц менее 1 нм, коллоидно-дисперсные (с размером частиц 1...100 или 1... 200 нм) и грубодисперсные (дисперсии, суспензии) с размером частиц более 100 нм.

Молоко является полидисперсной системой, т. е. содержит все три типа дисперсности. Так, в виде истинного раствора в молочной плазме (сыворотке) содержатся соли (размер частиц менее 1 нм) и молочный сахар (размером 1...1,5 нм). В коллоидно-дисперсном состоянии в молоке находятся сывороточные белки (с размером частиц 15...50 нм) и казеиновые мицеллы (средний размер — 100...300 нм). В то же время молоко является типичной природной эмульсией (дисперсией) жира в воде — жировая фаза распределена в плазме молока в виде капель (шариков жира) размером 2,5...4,6 мкм.

Диффузия [лат. diffusio распространение, растекание] — медленное проникновение одного вещества в другое при их непосредственном соприкосновении или через пористую перегородку. Скорость Д. при постоянной температуре и вязкости зависит от величины и формы частиц, она медленнее для коллоидных растворов по сравнению с истинными растворами. При колоночном методе Д. гранулы геля сефадекса помещают в хроматографическую колонку, куда нагнетают раствор веществ, подлежащих разделению, например, белков обезжиренного молока, посредством гель-фильтрации. Полученные фракции белка элюируют с геля соответствующими растворителями.

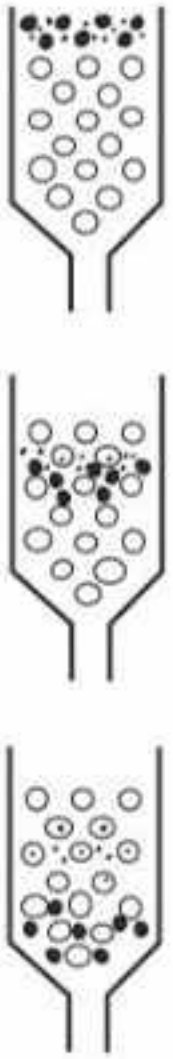
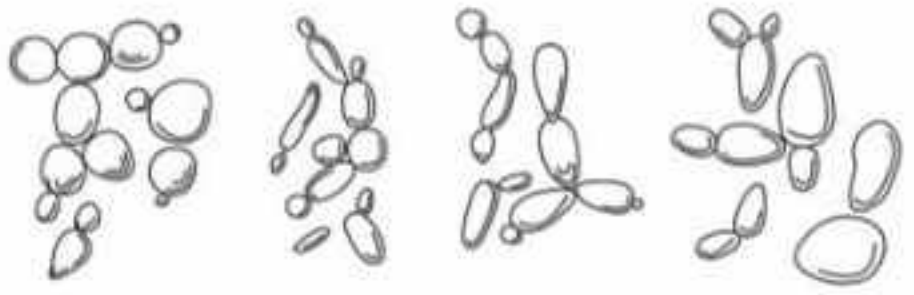


Схема разделения веществ на колонке с сефадексом (диффузия)

Доместикация [от лат. domesticus домашний] — превращение диких животных в домашних путем отбора, приручения и др. Дикий предок КРС был тур, овцы — азиатский муфлон, козы — безоаровый козел.

Дрожжи, или сумчатые грибы (аскомицеты) [гр. askos сумка (со спорами) + mykēs гриб]. Исследованием свойств Д. занимались И. И. Мечников (1884), В. Домбровский (1910), С. А. Королев (1930), Н. А. Красильников (1935), В. И. Кудрявцев (1954), А. М. Скородумова (1969) и др. Д. распространены широко, встречаются почти во всех молочных продуктах. Их положительная роль состоит в формировании специ-

фического вкуса и запаха, витаминизации продуктов, стимулировании размножения молочнокислых бактерий, а также в подавлении вредной микрофлоры. Например, Д., сбраживающие лактозу (содержащиеся в *кумысе*, *курунге* и других продуктах), задерживают рост некоторых видов бактерий, в том числе, рост туберкулезной, тифозной, кишечной, дизентерийной, дифтерийной палочек. Однако некоторые Д. могут вызывать пороки продуктов — вспучивание, прогоркание и т. д. Особенно важны Д. при производстве кисломолочных напитков смешанного брожения (*кефира*, кумыса и др.), так как являются возбудителями спиртового брожения. Д. имеют разнообразную форму — шаровидную, овальную, яйцевидную и др., величина клеток составляет 10...15 мкм; они размножаются спорообразованием, почкованием и делением клетки.



Формы дрожжей

Наибольшее значение для молочной промышленности имеют ***настоящие, или спорообразующие, Д.*** К ним относится род Saccharomyces, или сахаромицетов, сбраживающих различные сахара (лактозу, глюкозу, галактозу, мальтозу) с образованием спирта [гр. saccharon сахар + mykēs гриб]. К этому роду относятся молочные Д., сбраживающие лактозу и галактозу — Sacch. lactis, Sacch. casei, так называемые «дикие» Д. (в производстве не применяемые) — Sacch. cartilaginosus, выделенные Линднером в 1898 г. из кефира, свое название они получили от лат. слова «cartilago» — хрящ (по причине хрящевидной плотности выросших колоний); развиваются в продуктах за счет сбраживания галактозы, образующейся из лактозы при жизнедеятельности молочнокислых бактерий; к сахаромицетам также относятся винные и пивные Д., сбраживающие глюкозу и мальтозу, — Sacch. cerevisiae (от галльск. cerevisiae — пиво). К спорообразующим Д. ученые относят также род Zugosaccharomyces, или зигосахаромицетов [гр. zeugos пара + spora семя, семья], спорообразование которых происходит в результате копуляции (слияния) двух клеток; в молочных продуктах содержится вид Zigosacch. lactis, а также Д. рода Fabospora, образующие споры бобовидной формы (от лат. faba — боб), в который включен вид Fabosp. fragilis, образующий хрупкий ветвящийся псевдомицелий (от лат.

fragilis — ломкий, хрупкий) и род Debariomyces, или дебариомицетов, образующих споры с бородавчатой оболочкой в результате педогамной копуляции материнской клетки с почкой; они развиваются на поверхности сыров при повышенном содержании соли (до 24 % NaCl).

К ***неспорообразующим (аспорогенным)***, т. е. к ненастоящим Д., сбраживающим и несбраживающим углеводы, относят род Torulopsis (торулопсис), клетки которых не образуют сумки со спорами, размножаются почкованием (от лат. torus — вздутие, боковой вырост); род имеет следующие виды: T. lactis, T. kefir, T. sphaerica (шаровидные Д. — от лат. sphaera — шар), кумысные Д. (T. kumis или T. cumis), а также T. lactis-condense, развивающиеся в сгущенном молоке (от лат. lactis + condenso — сгущать). Некоторые виды Torula (Rhodotorula) обладают способностью вырабатывать пигменты розового, темно-бурого, черного и желтого цвета. К ненастоящим Д. также относят род Candida (кандида) белого цвета [лат. candidus белоснежный, «белая тога» (в древнем Риме кандидат, или соискатель государственной должности, одевал белую тогу)]; род имеет виды: Cand. mycoderma — пленчатые Д. (от гр. mykōs — гриб + derma — кожица), Cand. pseudotropicalis — ложные Д. (от лат. pseudo — лже + tropicalis — измененный), Cand. lipolytica — Д., не сбраживающие углеводы, но содержащие липазу (от гр. lipos — жир); их используют при производстве сыра типа рокфор.

При производстве молочных продуктов, например, кисломолочных напитков, используют следующие Д.: Sacch. lactis, Zigosacch. lactis, Fabosp. fragilis, T. kefir, кумысные Д., Cand. pseudotropicalis; при производстве сыров — Д. родов Saccharomyces, Debariomyces, Candida, Kluyveromyces, Rhodotorula, Torulopsis; для повышения стойкости масла сливочного применяют Д. родов Candida и Torulopsis. На поверхности кисломолочных продуктов, мягких сыров, сыворотки часто развиваются пленчатые Д. — Cand. mycoderma. Вместе с тем «дикие» Д. (Sacch. cartilaginosus) могут вызывать вспучивание творога, сметаны, Cand. lipolytica — прогоркание масла (патогенные Д. рода Candida могут вызывать острые и хронические заболевания животных и человека, называемые кандидозами), T. lactis-condense — бомбаж баночного сгущенного молока с сахаром.

Е

Едимоновская молочная школа. В июне 1871 г. в селе Едимоново Корчевского уезда Тверской губернии была открыта первая в России (представленная на рисунке) школа молочного хозяйства под руководством Николая Васильевича Верещагина, много сделавшего для развития отечественного сыроделия и маслоделия. Большую помощь в открытии школы оказал профессор химии Д. И. Менделеев, который по просьбе Вольного экономического общества (ВЭО) обследовал сыроварни, созданные Н. В. Верещагиным в Тверской губернии. В 1869 г. на собрании ВЭО Д. И. Менделеев делает доклад о состоянии молочного дела и поддерживает идею Н. В. Верещагина о необходимости открытия в России школы для подготовки отечественных мастеров. Однако открытая им школа сначала существовала на его средства и только через 2 года ей стали выделять сумму в 15 тыс. руб. в год (что было явно недостаточно для ее содержания).

Едимоновская молочная школа

За 30 лет существования (1871...1901*) школа выпустила 1200 мастеров молочного дела. Необычна была методика обучения в школе. В нее можно было поступать в течение круглого года (поступали

* По некоторым данным школу закрыли в 1891 г.

Н. В. Верещагин
(1839–1907)

Ав. А. Калантар
(1859–1937)

не только русские, но и иностранцы), а по окончании школы ученики не сдавали никаких экзаменов — достаточно было иметь твердую уверенность, что он может самостоятельно работать без руководства мастера. Кстати, о мастерах — сначала Н. В. Верещагин привлекал к обучению иностранцев, но вскоре заменил их русскими мастерами. Не имел значения и возраст ученика. Обучение в школе велось на самом современном уровне — владея свободно тремя иностранными языками, Н. В. Верещагин внимательно следил за всеми новинками молочного дела за рубежом и старался их внедрить в России. Например, когда в 1878 г. швед Густав Лаваль создал сепаратор, то в том же году его испытали в Едимоново, и затем показали в 1882 г. на выставке в Вологде. Позже, в 1883 г. при молочной школе была открыта первая в России (вторая — в Европе) лаборатория по исследованию состава молока. Руководителем лаборатории и заведующим учебной частью школы Верещагин поставил такого же, как он сам энтузиаста молочного дела — Аветиса Айрапетовича Калантара. Будучи еще слушателем третьего курса Петровской сельскохозяйственной и лесной академии, Калантар написал научную работу на тему: «Химический анализ некоторых сортов русских сыров». Производственную практику он прошел именно в Едимоновской школе и затем по окончании учебы в академии в 1882 г. был приглашен Верещагиным на работу в ту же школу. А в 1884 г. за исследование величины жировых шариков в русском молоке Петровская академия присудила А. А. Калантару ученую степень кандидата сельского хозяйства. Оба (Верещагин и Калантар) были неутомимыми популизаторами молочного дела, много времени

уделяли вопросам технологии производства в России масла и сыра, оба занимались распространением пород русского молочного скота, выступали на собраниях, делали выставки, писали пособия, брошюры, создали в 1902 г.* специальный журнал «Молочное хозяйство» (ныне — «Молочная промышленность»), организовали экспорт сибирского масла на английский рынок, создали молочно-хозяйственные лаборатории и т. д.

Чем же занимались учащиеся знаменитой Едимоновской школы во время учебы? — Не только кормили, ухаживали за своим школьным скотом, но и учились варить различные сыры (швейцарский, честер, голландский, тильзит, лимбургский, камамбер, бри, невшталь — всего более 15 видов), осваивали технологию выработки вологодского сладкосливочного и кислосливочного масла, а также обучались производству сметаны, творога, простокваши, кефира, варенца, сгущенного молока.

Некоторые выпускники школы в дальнейшем становились помощниками Н. В. Верещагина, например, В. Ф. Сокульский и А. П. Еремеев были посланы в Курган с целью организации артельных маслодельных заводов, с которой они успешно справились (см. историю маслоделия Зауралья в статье «*Масло*»).

По словам известного популизатора молочного дела инженера-технолога молочной промышленности *А. С. Кишкина* (выпускника ЛИИМПа, 1939 г.), в 1870-х годах в России не было более популярной молочной школы, чем Едимоновская. Просуществовав более четверти века, она оставила неизгладимый след в истории молочного хозяйства России.

В послевоенное время (1947...1949) для подготовки недостающих квалифицированных кадров были открыты школы молочной промышленности (Первомайская и Львовская на Украине, Выборгская и др.), куда для обучения направлялись рабочие молочных заводов, заведующие сепараторными отделениями, сборщики молока и другие работники промышленности. В Выборге двухгодичная школа мастеров существовала в 1940...1950-е годы. Школа располагалась в здании действующего молочного завода; учащиеся находились на полном государственном обеспечении; практические занятия проходили в цехах завода, а животноводство они постигали в течение нескольких недель в совхозах и колхозах Ленинградской области. Школой сделано 10 выпусков, последний из них был в 1957 г. Автор данного справочника

---

* Именно в этом году Николай Васильевич, будучи серьезно болен, удалился на покой без средств к существованию, так как все его немалые капиталы, полученные от закладки родового имения, были отданы на развитие молочного дела.

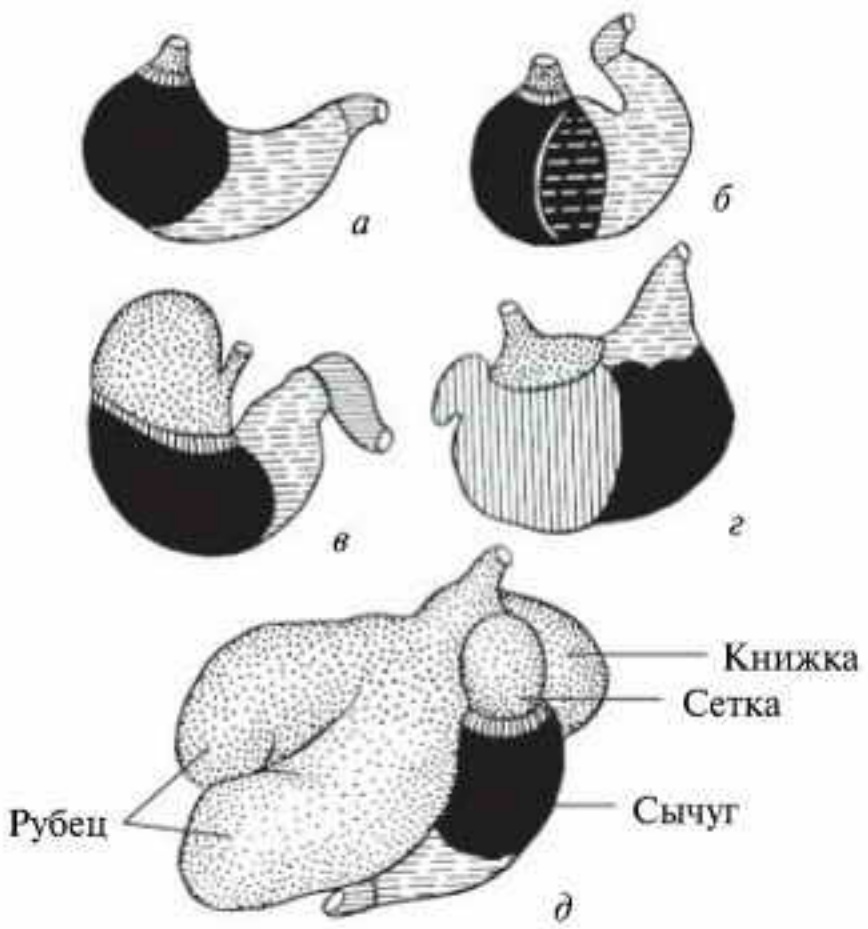
проработал в этой знаменитой школе около 5 лет (сначала инструктором производственного обучения, затем преподавателем).

Еремшик (иримшик) — продукт из творога, популярный среди населения Казахстана. Его приготавливают из молока, створоженного сычужной закваской. Створоженное молоко нагревают, чтобы полученный сгусток стал желтовато-коричневого цвета. Затем его сливают в мешок из ткани (обычно серпянки), дают стечь сыворотке, и высушивают. См. *Творог.*

Ж

Желатин [фр. gélatine, от лат. gelatus застывший] — животный клей, студнеобразующее вещество, продукт денатурации коллагена, содержащегося в костях, хрящах, сухожилиях, коже; применяется в пищевой промышленности как гелеобразователь, загуститель; в микробиологии — как питательная среда.

Желудок [гр. gastēr (gastros) живот, желудок], переднее, следующее за пищеводом расширение пищеварительной трубки, в котором осуществляется механическая и химическая обработка пищи. Значительного развития Ж. достигает у млекопитающих. Простой однокамерный Ж. человека имеет 4 отдела: пищеводный, входной (кардиальный), донный (или фундальный) и выходной (или пилорический, от гр. pylōros — привратник, сторож), выстланные железистым эпителием, формирующим соответствующие железы. Пилорический отдел переходит в двенадцатиперстную кишку, которую медики называют дуоденумом (duodenum), так как по латыни duodeni — двенадцать. Оказывается, древние анатомы измеряли длину, исходя из толщины пальца (длина этой кишки составляет в среднем 15 см). У жвачных наибольшего развития достигает пищеводный отдел, из которого возникли три камеры



Желудки разных типов строения:
а — человека; *б* — собаки; *в* — лошади; *г* — свиньи; *д* — жвачных

преджелудка: книжка, сетка, рубец, а четвертый отдел — сычуг (осуществляющий створаживание молока). См. также *Рубец*.

Женское молоко, относится к группе альбуминового молока, в котором содержание альбуминов составляет 50% и более, а казеина — 40...50% (в казеиновом коровьем молоке содержание казеина составляет не менее 75%). Ж. м. содержит белков от 0,9 до 2,0%, в том числе, казеина — 0,4%. Среди сывороточных белков преобладают α-лактальбумин, лактоферрин и иммуноглобулины, а β-лактоглобулин практически отсутствует (поэтому β-Лг коровьего молока может выступать как сильный аллерген для детского организма). Жир Ж. м. содержит в 1,5...2 раза больше полиненасыщенных жирных кислот по сравнению с коровьим молоком и более тонко диспергирован; лактозы в Ж. м. больше (6,8%) и оно содержит около 1% других более сложных олигосахаридов, которые стимулируют развитие в кишечнике ребенка бифидобактерий. Минеральных веществ в Ж. м. в 3...4 раза меньше, чем в коровьем (кальция — всего 33 мг%), оно богато витаминами А, Е, аскорбиновой кислотой и ниацином, но бедно тиамином и рибофлавином; содержит пепсин и гастриксин (но не содержит ксантиноксидазу и лактопероксидазу); главными факторами иммунологической защиты являются лизоцим, лактоферрин и секреторный иммуноглобулин А. Кислотность Ж. м. — 3...6 °Т (буферная емкость ниже емкости коровьего молока), плотность — 1033 кг/м^3, термоустойчивость — высокая. Для адаптирования молочных смесей из коровьего молока к составу Ж. м. необходимо снизить количество белков, кальция, повысить количество полиненасыщенных жирных кислот, лактозы, витаминов, защитных веществ. См. *Продукты детского питания*.

Животные топленые жиры, получают из животного сырья (говяжьего, свиного, бараньего сала-сырца и костей), отличаются от растительных масел высоким содержанием насыщенных жирных кислот (пальмитиновой, стеариновой, миристиновой и др.), содержание которых составляет 40...51%, количество мононенасыщенных жирных кислот равно 40...46%, содержание полиненасыщенных кислот (в том числе арахидоновой кислоты) в жирах невысокое, оно лишь повышено в свином жире (около 10,5%); жиры содержат высокое количество холестерина и имеют высокую температуру плавления, например, бараний жир — 44...56, говяжий — 42...50 °С. Жиры используются не только для питания, но и для получения ЗЦМ и для процесса переэтерификации жиров. См. также *ЗЦМ, Переэтерификация жиров*.

Жирные кислоты, одноосновные карбоновые кислоты алифатического ряда — основной структурный компонент многочисленных

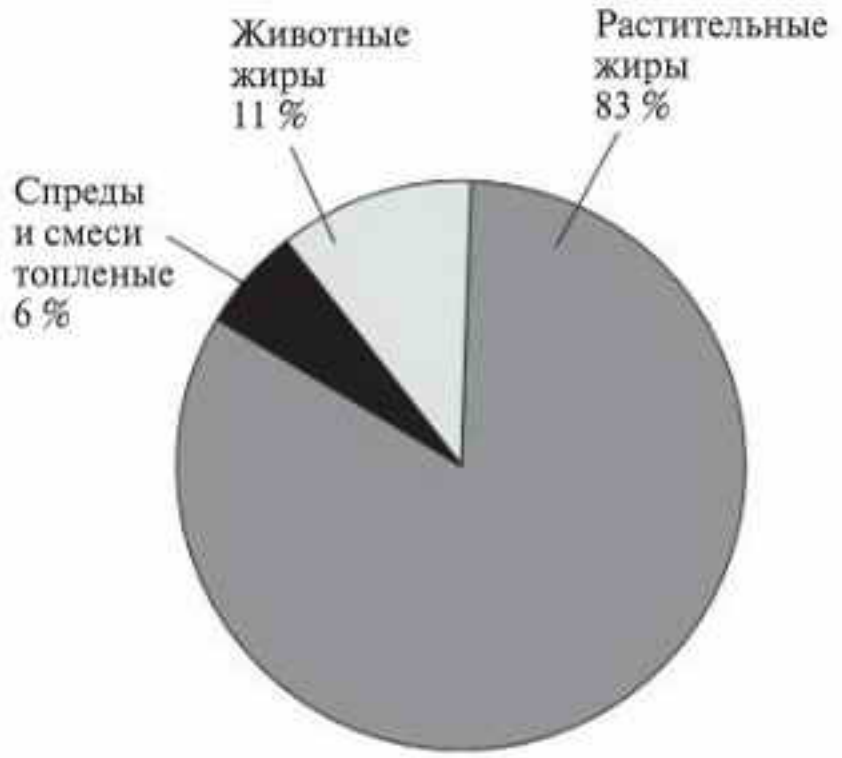
липидов (нейтральных жиров, фосфолипидов и др.). Ж. к. могут быть насыщенные и ненасыщенные; имеют как химическое, так и тривиальное название, последнее в основном происходило от источника сырья, из которого кислота была выделена. Значительный вклад (последовавший после открытия французского химика М. Шевраля, который в 1823 г. установил, что при нагревании в присутствии воды жиры разлагаются на глицерин и жирные кислоты) в развитие химии жиров внес в конце XIX в. проф. Казанского университета А. М. Зайцев. Ему принадлежит открытие восьми жирных кислот, в том числе масляной, капроновой, стеариновой, пальмитиновой и олеиновой. Кстати, пальмитиновую кислоту он тогда назвал маргариновой, поэтому маргарин позже получил также ошибочное название, хотя в нем данной кислоты почти нет.

Происхождение названий основных жирных кислот липидов следующее:

- масляная кислота (C_4) — от гр. būtyrum — животное масло, содержится, например, в составе сливочного масла;
- капроновая кислота (C_6) — от лат. capra — коза, впервые обнаружена в жире козьего молока;
- лауриновая кислота (C_{12}) — от лат. laures — лавровое дерево, входит в состав косточкового лаврового масла;
- миристиновая кислота (C_{14}) — от лат. myristica — мускатный орех, впервые обнаружена в мускатном масле, получаемом при прессовании орехов (плодов) мускатика — миристика (Myristica moscata);
- пальмитиновая кислота (C_{16}) — от лат. palma — пальма, содержится в твердом пальмовом масле, получаемом из мякоти плодов пальмы Elaeis guineensis;
- маргариновая кислота (C_{17}) — от гр. margaros — перламутр, жемчужина;
- стеариновая кислота (C_{18}) — от гр. stear — сало, стеарин;
- арахиновая кислота (C_{20}) — от гр. arahis — земляной орех, впервые обнаружена в арахисовом масле, получаемом из плодов Arachis hypogaea семейства бобовых;
- олеиновая кислота ($C_{18:1}$) — от лат. oleum — растительное масло, преимущественно оливковое масло;
- линолевая кислота ($C_{18:2}$) — от лат. linum — лен, впервые обнаружена в льняном масле, получаемом из семян льна Linum usitatissimum семейства Linaceae;
- арахидоновая кислота ($C_{20:4}$) — корень названия явно связан с греческим названием (arahis) насыщенной арахиновой кислоты, име-

ющей также 20 углеродных атомов, а окончание, по-видимому, от лат. dōne (donum) — дарить (подарок);

- элаидиновая ($C_{18:1;\ 9\text{-транс}}$) и вакценовая ($C_{18:1;\ 11\text{-транс}}$), трансизомеры олеиновой кислоты — получили свое название — первая — от процесса цис-транс-изомеризации двойной связи под названием элаидирования, а вторая, вероятно, от латинского названия коровий (vaccinus).



Потребление россиянами различных видов жиров

Жиры. На рисунке представлено потребление россиянами различных видов жиров (по состоянию на 2005 г.). Львиная доля (более 80 %) приходится на жировые продукты растительного происхождения, сюда входят растительные масла и выработанные на их основе маргарины, кулинарные и кондитерские жиры и майонезы. На жиры животного происхождения приходится лишь 10...12 % российского рынка жиров, в которые входят масло сливочное из коровьего молока и животные жиры (говяжий, свиной, бараний). 5...6 % рынка жиров занимают спреды и смеси топленые, причем их доля постоянно растет и расширяется. Согласно данным Института питания РАМН, суточная потребность взрослого человека в жирах составляет 95...100 г, в том числе: сливочного масла — 20 г, животных жиров — 20, растительного масла — 25, маргарина — 30 г. Оптимальным считают жир, содержащий мононенасыщенных кислот — 60 %, насыщенных — 30 %, полиненасыщенных — 10 %. Ни один из природных жиров не соответствует указанным нормам, кроме того, в сливочном масле и животных жирах содержится

сравнительно высокое количество холестерина, а также трансизомеры олеиновой кислоты, а в растительных маслах отсутствуют витамины А и D. См. также *Животные топленые жиры, Молочный жир, Растительные масла.*

Жиры морских животных и рыб — это жиры гидробионтов, добываемые из туш китов, ластоногих и различных видов рыб. Характерной их особенностью является наличие в составе большого количества ненасыщенных жирных кислот (более 77 %), в том числе, кислот с четырьмя, пятью и шестью двойными связями, из которых особенно важны кислоты класса омега-3 — эйкозапентаеновая и докозагексаеновая. Так, китовый жир содержит: $C_{20:5}$ — 13,77 %, $C_{22:6}$ — 2 %, тресковый жир — $C_{20:5}$ — 5,92 %, $C_{22:6}$ — 9,28 %.

Некоторым препятствием для использования на пищевые цели является специфический неприятный запах жиров гидробионтов. В настоящее время гидрогенизированные жиры морских животных применяют в производстве маргарина, жиры определенных видов рыб — для получения продуктов детского питания. См. *Омега-3* и *омега-6 жирные кислоты*.

Жмыхи и шрот — концентрированные корма, являются побочными продуктами маслобойной промышленности. Жмыхи — отжимки (дуранда, избоина), получаемые при выжимании масла из масличных растений (подсолнечника, сои, льна, рапса и др.) прессованием; шрот (от нем. Schrot) — остаток, получаемый после извлечения масла из семян растворителями жиров; корма богаты протеином (30...40 %), молочным коровам их скармливают до 4 кг в сутки, но есть ограничения при переработке молока на масло и сыр. Так, при скармливании животным больших количеств льняных, подсолнечниковых и конопляных Ж. в молочном жире повышается содержание ненасыщенных жирных кислот, и масло из такого молока имеет мягкую консистенцию, нестойко при хранении. При скармливании хлопчатниковых Ж. в молочном жире повышается количество насыщенных жирных кислот, и масло приобретает твердую и крошливую консистенцию. См. также *Соевый шрот.*

Жом (производное от древнерусских слов «жомкать», «давить», «гнести») — отходы свеклосахарного производства, используется в свежем виде, а также после силосования и сушки; суточная норма скармливания молочным коровам — 30...40 кг (имеются ограничения при переработке молока на масло и сыр).

Журнал «Молочная промышленность» — ему в 2002 г. в связи со столетним юбилеем присудили премию им. Н. В. Верещагина (именно он

в 1902 г. добился выхода в свет журнала, названного тогда «Молочное хозяйство»).

З

Загустители — вещества, увеличивающие вязкость пищевых продуктов, то есть загущающие их. Это крахмал, *желатин, агар, каррагинан* и др. См. также *Гидроколлоиды, Стабилизаторы и загустители.*

Закваски [гр. zyme закваска; лат fermentum]. Под З. понимают чистые культуры молочнокислых бактерий или других микроорганизмов, используемых для выработки кисломолочных продуктов, кислосливочного масла и сыров. Кроме молочнокислых бактерий, в состав З. могут входить пропионовокислые, уксуснокислые бактерии, бифидобактерии, дрожжи и плесневые грибы. Первоначально в качестве заквасок использовали некоторое количество продукта из предшествующей партии, сквашенное молоко, сливки, пахту или сыворотку, полученную при изготовлении сыра. Первые опыты применения чистых культур молочнокислых бактерий в маслоделии были осуществлены в Дании Шторхом в 1888 г. С этого времени чистые культуры молочнокислых бактерий стали широко применять во всех странах. В России пионером в этой области был директор Московской бактериолого-аграрной станции С.А. Северин, который также разработал способ изготовления сухих чистых культур (1898 г.). В 1912 г. в Кургане в молочно-испытательной лаборатории было организовано известным биохимиком Г.С. Иниховым производство заквасок на чистых молочнокислых бактериях для кислосливочного масла. После 1919 г. в состав заквасок стали вводить кроме основного продуцента молочной кислоты — Lac. lactis — ароматообразующие стрептококки — Leu. dextranicum, Leu. cremoris, а после 1935 г. и Lac. diacetylactis. В настоящее время на предприятиях молочной промышленности применяют З. разного состава, жидкие и сухие бактериальные концентраты, а также З. прямого внесения (DVS — от англ. direct vat set).

Заменители молочного жира (ЗМЖ). Низкая продуктивность коров и высокая (постоянно и значительно растущая) стоимость молока в РФ создали дефицит молочного жира, применяемого в производстве ряда молочных продуктов. Все это привело к широкому использованию других жиров для частичной или полной его замены. Однако замена молочного жира основывается на научных принципах, разработанных институтом питания РАМН. Главное требование — сохранение пищевой ценности молочных продуктов и их органолеп-

тических показателей с возможной коррекцией негативных свойств молочного жира — таких как низкое количество полиненасыщенных жирных кислот (в первую очередь кислот омега-3 и омега-6), высокое содержание холестерина, наличие трансизомеров кислот, а также недостаточная стойкость при хранении. Одним из основных источников замены молочного жира являются растительные жиры, вырабатываемые из жидких растительных масел методом переэтерификации и частичной гидрогенизации.

В настоящее время при производстве спредов, сыров, мороженого и других молочных продуктов все чаще используют растительные жиры разных компаний: «Союз», «Эколакт», «Акобленд», «Марго» и др.

Заменители цельного молока (ЗЦМ), предназначены для замены материнского молока при выпойке молодняка сельскохозяйственных животных (телят, ягнят, поросят). ЗЦМ готовят из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки с добавлением белковых и жировых компонентов животного и растительного происхождения (казеината натрия, соевой муки, свиного и костного жиров, фосфатидных концентратов), минеральных солей, витаминов (A, D, E, B_2, B_{12}), эмульгаторов, антиокислителей (ионола, сантохина) и др. Вырабатывают большое количество жидких, пастообразных и сухих ЗЦМ: ЗЦМ-1, ЗЦМ-2, БИО-ЗЦМ, ЗЦМ-К и ЗЦМ-СК (кисломолочные для телят), ЗЦМ-Ф (с ферментированной сывороткой), ЗЦМ-О (обогащенный), «Ацидокорм», «Ацидобифидин» и др.

Запах. С помощью обонятельных рецепторов, находящихся в области верхнего носового хода, обычный человек различает около тысячи З., а дегустатор — более 10000. Точной классификации З. нет, но считают, что существуют первичные З. (семь, а по некоторым данным, более 10), из комбинации которых складываются остальные З. К первичным З. относят камфарный (З. камфары), острый, едкий (З. муравьиной кислоты), цветочный (З. α-амилпиридина, α-ионола), мятный (З. ментола), эфирный (З. диэтилового эфира), мускусный (З. мускуса), гнилостный (З. сероводорода).

В молоке и молочных продуктах выраженным (приятным) З. обладают лактоны, небольшие количества альдегидов, кетонов, диметилсульфида, неприятным З. — большие количества ацетона, некоторых альдегидов (гептаналя, октаналя, ноналя и др.), сероводорода, отвратительным — некоторые амины (кадаверин, путресцин), скатол, индол, крезол.

Запуск — снижение доения у коров; длится 2...5 дней или неделю.

Зепюр, относится к группе южной простокваши. См. *Простокваша.*

Золь, золи [нем. Sole от лат. solutio разложение, раствор] — свободно-дисперсное состояние коллоидного раствора; различают гидрозоли (растворитель — вода, например коллоидный раствор белков молока) и аэрозоли (дисперсионная среда — газ, например распыленное молоко в воздухе сушильной камеры). При коагуляции молока золи переходят в гели, или студни. См. *Гели*.

И

Иммунитет [лат. immunitas освобождение от чего-либо]. (Точный перевод латинского слова immunitas означает «освобождение от податей». В Древнем Риме граждане должны были нести повинность (делать денежные взносы, строить храмы и т. д.), которая носила название munis («мунис»). Некоторых граждан освобождали от такой повинности и называли immunis «иммунисом».) Современное объяснение иммунитета — это способ защиты организма от вторжения чужеродных живых тел и веществ или его невосприимчивость по отношению к возбудителям болезней или определенным ядам. Каким же образом организм может себя защитить? Для объяснения способов защиты следует вспомнить большой спор, который велся в конце XVIII и начале XIX в. между И. И. Мечниковым и П. Эрлихом. Русский биолог и иммунолог Илья Ильич Мечников (1845...1916) является создателем первой научно-обоснованной теории иммунитета. В 1883 г. он разработал фагоцитарную теорию иммунитета. По его мнению, защитную функцию выполняют белые кровяные шарики — *лейкоциты* (фагоциты). Крупные фагоциты, названные Мечниковым *макрофагами*, окружают введенные микробы, обволакивают их, захватывают внутрь и переваривают.

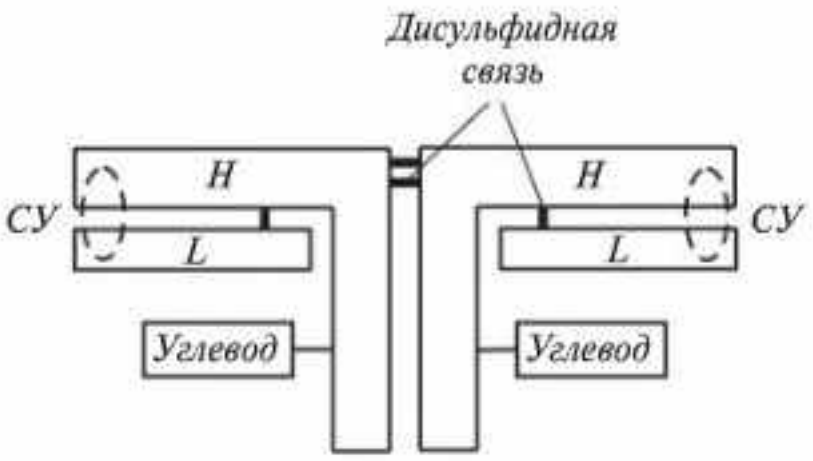
Немецкий биохимик и иммунолог Пауль Эрлих (1854...1915) в 1897 г. предложил свою теорию невосприимчивости организмов к инфекции,

И. И. Мечников

П. Эрлих

которая определяется деятельностью *антител*, вырабатываемых плазматическими клетками. Позже ученые мира доказали справедливость обеих точек зрения, отражающих два ведущих механизма иммунитета — клеточный и гуморальный (жидкостной). (В 1908 г. оба ученых были удостоены Нобелевской премии.) См. также *Лейкоциты, Антитела*.

Иммуноглобулины — сложные белки (из группы гликопротеинов); являются антителами, нейтрализующими вредное действие микроорганизмов и вирусов (антигенов), т. е. относятся к факторам гуморального иммунитета. Структуру антител расшифровали в 1959...1969 гг. англ. иммунолог и биохимик Р. Р. Портер и амер. биохимик Дж. Эдельман, за что они получили в 1972 г. Нобелевскую премию. И. содержатся в глобулиновой фракции сыворотки крови, в лимфе, в коровьем и женском молоке. Молекула мономерного IgG (основного И. коровьего молока) образована 4 полипептидными цепями: двумя легкими, или L-цепями (L — от англ. light легкий), и двумя тяжелыми, или H-цепями (H — от англ. heavy тяжелый), содержащими 220 и 440 аминокислотных остатков соответственно. Антигенсвязывающие центры (специфические участки) расположены в области молекулы, которая заключает в себе L-цепь и H-цепь. У млекопитающих И. относятся к 5 классам (IgG, IgM, IgA, IgE и IgD), различающимися по антигенным функциям. Особенно велика защитная роль IgA женского молока. Секреторный SIgA повышает устойчивость ребенка в отношении бактериальных (стафилококки, пневмококки, шигеллы и др.) и вирусных инфекций (полиомиелит, энцефалит, грипп и др.). Помимо основных классов, И. женское молоко содержит IgE и IgD. Действие IgE направлено против возникновения аллергических реакций, а также является фактором противопаразитарного иммунитета. Биологическая роль IgD женского молока пока не изучена. См. также *Иммунитет, Антитела*.



H — тяжелая цепь; *L* – легкая цепь;
СУ – специфический участок

Структура иммуноглобулина

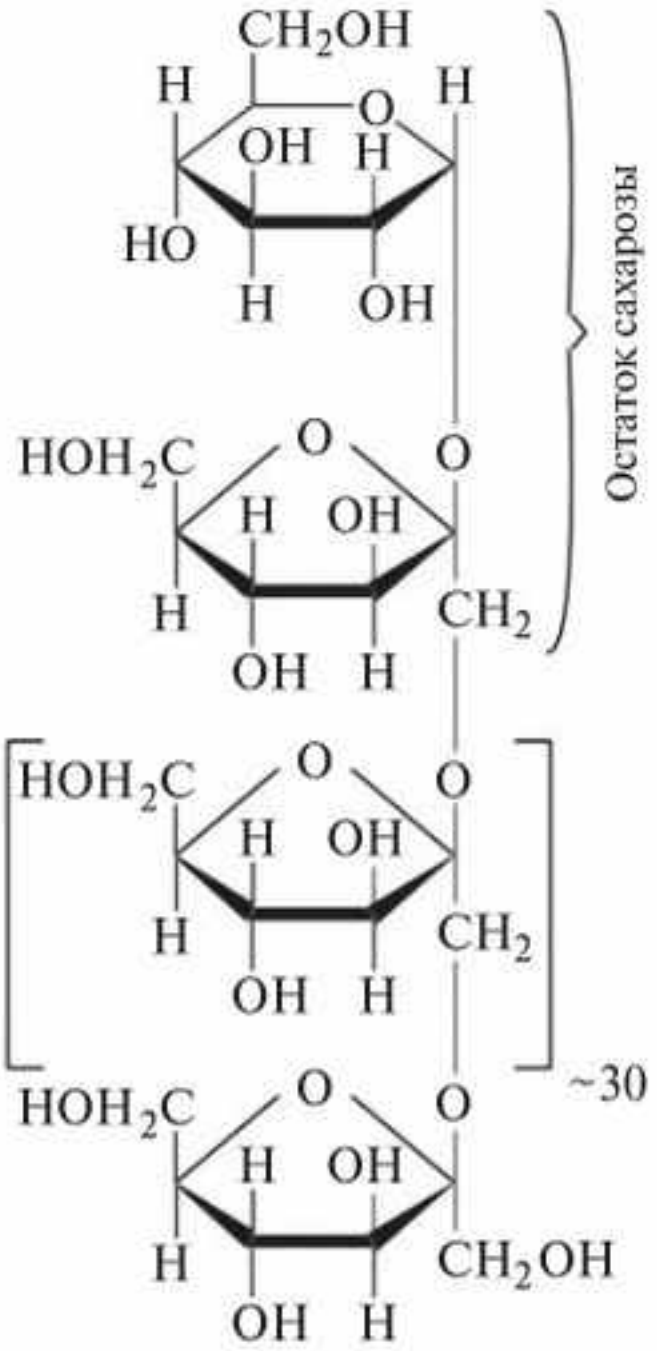
Иммунология [лат. immunis свободный от чего-либо + гр. logos наука, учение] — наука о невосприимчивости человека и животных к инфекционным болезням и действию некоторых ядов. И. возникла как отрасль медицинской микробиологии в XIX веке во времена Л. Пастера и живет до сегодняшних дней. Считают, что 1881 г. — год рождения научной иммунологии. Вместе с тем в качестве прародителя иммунологии часто называют англ. врача Эдуарда Дженнера (1749...1823), который в 1796 г., за 85 лет до открытия Пастером способа вакцинации, создал прививки для предохранения от оспы. Но все-таки основоположниками И. следует считать Луи Пастера (1822...1895), разработавшего в 1879 г. научные принципы иммунопрофилактики, затем И. И. Мечникова, открывшего в 1883 г. защитную роль фагоцитоза и П. Эрлиха, создавшего в 1897 г. теорию антител. С середины XX века началось интенсивное развитие иммунологии как самостоятельной биологической науки. Это создание клонально-селекционной теории иммунитета Н. Ерне (1955) и Ф. М. Бернетом (1959), расшифровка структуры антител Р. Р. Портером (1958), Дж. Эдельманом (1959) и ряд других. Основоположниками российской И., наряду с И. И. Мечниковым, являются такие ученые, как Н. Ф. Гамалея, Г. Н. Габричевский, Л. А. Тарасевич, П. Ф. Здродовский и др. Известным популизатором иммунологии является академик Р. В. Петров. См. его работы «Иммунология от Пастера до наших дней» (1968), «Введение в неинфекционную иммунологию» (1968) и др.

Инвертный сахар — смесь равных количеств глюкозы и фруктозы, образующаяся при нагревании растворов сахарозы в кислой среде или под действием фермента β-фруктофуранозидазы; И. с. слаще сахарозы, что позволяет ее экономить при его применении.

Ингибиторы [лат. inhibeo (inhibere) сдерживать, удерживать] — вещества различной химической природы, выделяемые некоторыми микроорганизмами или содержащиеся в молоке, которые подавляют каталитическую активность отдельных ферментов, нарушают обмен веществ, синтез ДНК, РНК и белка, вызывают повреждение цитоплазматических мембран, т. е. подавляют рост и развитие тех или иных микробов. См. *Антибиотики, Бактериоцины, Лактопероксидазная система, Лизоцим, Пенициллин.*

Интерфероны — образуются клетками позвоночных для препятствования развития вирусной инфекции. См. *Цитокины.*

Инулин [лат. inula девясил (род многолетних трав)] — запасной полисахарид (фруктозан), откладывающийся в клубнях растений (георгин, топинамбур и др.); образован остатками D-фруктозы, соединенных гликозидной связью, по месту 2→1 атомов углерода, при полном



Инулин

гидролизе дает 94...97 % фруктозы и 3...6 % глюкозы; молекулярная масса — 4,9...5,7 кДа. Используется в кисломолочных напитках, способствует очищению организма от токсинов и шлаков.

Й

Йогурт. См. *Кисломолочные напитки* (простокваша).

Йод [гр. iōdēs фиолетовый, назван по цвету паров], является одним из важнейших микроэлементов, необходимых для синтеза гормонов щитовидной железы человека. Потребность в Й. составляет 150 мг в день. Недостаток Й. в почве и воде вызывает ограниченное поступление его в организм человека с пищевыми продуктами. Недостаточное поступление Й. вызывает подавленное настроение, сонливость, ослабление внимания и памяти и т. д. Сейчас каждый россиянин потребляет в день 40...80 мкг Й., что в 2...3 раза меньше его суточной потребности. Применение в молочной, хлебобулочной промышленности активной пищевой добавки «Йодказеин», представляющей аналог природного соединения Й. с белком, позволяет кардинально улучшить состояние здоровья нашего населения.

К

Казеин [лат. caseus (casei) сыр; англ. casein, нем. Kasein, фр. caseine] — основной белок коровьего молока, являющийся собственно пищевым белком, богатым фосфором и кальцием; содержится в большом количестве в сыре (20...25 %), несколько меньше его в твороге (14...18 %) и мало в молоке (2,1...2,8 %). Представляет собой гетерогенный белок, основными фракциями которого являются α_{s_1}-, α_{s_2}-, β- и к-К., содержание которых составляет 38, 10, 39 и 13 %. Первыми исследователями, выделившими и изучившими К. были Г. Бранно, Т. Кювенн, О. Хаммарстен и др. (1830...1879 гг.). Первичные структуры фракций К. установлены группой французских иследователей в 1971...1976 гг. Все фракции К. (за исключением α_{s_2}-К.) гидрофобны, термоустойчивы, но чувствительны к содержанию кальция, повышению кислотности и действию протеолитических ферментов. Например, β-К. расщепляется под действием плазмина с образованием фосфопептидов и γ-К. (переходящими в сыворотку при получении сыра и творога), а к-К. под действием сычужного фермента (химозина) теряет макропептиды (гликомакропептиды) и переходит в *пара*-к-К., способствующий образованию сычужного сгустка.

К. содержится в молоке главным образом в виде устойчивых мицелл размером от 50 до 300 нм. Механизм образования мицелл до конца не выяснен, агрегирующую роль в процессе их формирования, вероятно, выполняют гидрофобные взаимодействия и коллоидный фосфат кальция. См. *Первичная структура фракций казеина, Мицеллы, Плазмин, Сычужное свертывание.*

Каймак, консервное масло, содержащее 50 % жира, вырабатывается из высокожирных сливок (с добавлением обезжиренного молока или пахты), стерилизуется в жестяных банках при температуре около 120 °С в течение 15...45 мин. Ранее К. получали на юге России из топленого молока, с поверхности которого затем снимали сливки (пенки); его называли «топленые сливки к чаю».

Кальций [лат. calx (calcis) известь], является важным компонентом костной ткани человека. При его недостаточном поступлении в организм происходит нарушение известкового обмена: у детей наступает рахит [гр. rhachis позвоночник], вызванный недостатком витамина D, а у взрослых — остеопороз [гр. osteon кость + poros пора].

По нормам Института питания РАМН, дети в возрасте от 1 года до 7 лет должны получать кальция 400...500 мг/сут, взрослые — 800 мг/сут,

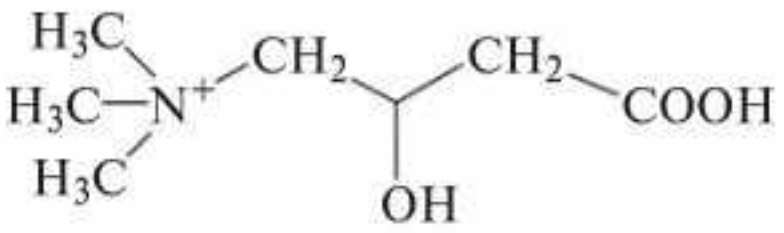
а лица пожилого и старческого возраста — более 1000 мг/сут (1500 мг и выше). Нельзя забывать, что основными и практически единственными пищевыми продуктами, содержащими значительное количество кальция в легкоусвояемой форме, являются молоко и молочные продукты. Поэтому, исключение из пищи молока (или его неусвоение при гиполактазии) может привести к дефициту кальция в организме. Сколько же кальция содержится в молоке и молочных продуктах? Коровье молоко содержит около 120 мг% кальция (в виде фосфатов и цитратов кальция, часть его связана с казеином, а часть — находится в виде ионов), немного больше кальция в твороге (около 150 мг%) и особенно богаты им сыры (700...1000 мг%). По рекомендации петербургских ученых Л. Н. Валенкевича и О. И. Яхонтовой, дети в возрасте от 1 года до 7 лет должны получать в день 600...700 $см^3$ молока и 30...40 г творога и им с раннего возраста следует давать сыр. Особенно важно молоко в питании людей пожилого возраста. При хорошей переносимости молока им необходимо употреблять в среднем 400...450 $см^3$ молока или кисломолочных напитков, а также 20 г творога и 20 г сыра.

В настоящее время в ряде стран стали выпускать молоко, обогащенное (на 50 % к существующему уровню) кальцием. Так, в Москве Лианозовский молочный комбинат выпускает стерилизованное молоко «Био-Макс», содержащее 180 мг кальция в 100 г продукта. См. также *Остеопороз*.

Камеди [гр. kommidion, лат. gummi густой сок, гумми] — гетерополисахариды, выделяемые в виде сока (смолы) частями растений при их повреждении или являющиеся продуктами жизнедеятельности бактерий; состоят из галактозы, глюкозы, маннозы, арабинозы, ксилозы, галактурониловой кислоты; используются в качестве гелеобразователя, стабилизатора. Известно несколько видов К.:

- ***трагакантовая К.*** — сок кустарника Astragalus (от гр. tragakantha — кустарник из рода астрагалов);
- ***гуаровая К.*** — полисахарид, получаемый из семян гуара (от санскр. Jau-ahar — Gau — корова + ahar — пища);
- ***К. рожкового дерева*** — полисахарид, содержащийся в плодах рожкового дерева Ceratonia siliqua;
- ***гуммиарабик*** — смола коры аравийской акации (от лат. gummi — камедь + arabicus — арабийский);
- ***ксантановая К.*** — полисахарид, образуемый бактериями Xanthomonas campestris;
- ***гелановая К.*** — полисахарид, продуцируемый микроорганизмом Sphingomonas elodea (от фр., англ. gelatine — желатин, студень). См. также *Стабилизаторы*.

Карнитин, L-3-гидрокси-4-триметиламмонийбутират:



К. присутствует в животных тканях, в значительных количествах — в мышцах (впервые его выделили из мясных экстрактов в 1905 г.); в организме млекопитающих синтезируется из лизина; участвует в транспорте остатков жирных кислот (ацилов) из цитоплазмы клеток в митохондрии, где последние окисляются. У недоношенных и маловесных детей синтез К. в печени снижен, поэтому Институт питания РАМН рекомендует его вводить в молочные смеси.

Каротиноиды, желтые, оранжевые или красные пигменты, синтезируемые бактериями, грибами и высшими растениями. Все К. являются производными ликопина [лат. lycopersicon томат] и каротинов [лат. carota морковь], имеющими формулу $C_{40}H_{56}$ и красный или оранжевый цвет. К ним относят желтый ксантофилл [гр. xanthos желтый + phyllon лист], содержащийся в зеленых частях растений и имеющий две оксигруппы ($C_{40}H_{56}O_2$), красный биксин — продукт окисления К. ($C_{25}H_{30}O_4$), который содержится в семенах тропического растения Bixa orellana L. и ряд других. См. также *Аннато*.

Каррагинан [англ. carragheen красная морская водоросль], впервые выделен в 1841 г. Шмидтом из морской водоросли Chodrus crispus под названием «ирландский мох»; является полисахаридом, содержит λ-, κ-К. и другие фракции, построенные из дисахаридных звеньев, состоящих из галактозы и сульфированной галактозы; используется как стабилизатор (загуститель) при производстве мороженого, сметаны, кремов, плавленых сыров. См. также *Загустители, Стабилизаторы*.

Картофельная мезга, сочные картофельные выжимки, получаемые при крахмальном производстве, содержит очень мало протеина.

Каталаза [гр. katalysis разрушение], фермент класса оксидоредуктаз, разлагающий пероксид водорода на воду и молекулярный кислород. В молоке содержится нативная и бактериальная К. (часть ее освобождается из лейкоцитов). В свежем молоке, полученном от здоровых животных, К. мало. В молозиве и молоке от больных животных и бактериально загрязненном ее количество увеличивается. См. также *Перекисно-каталазная обработка*.

Катык — южная простокваша, распространена в Азербайджане и Узбекистане. См. *Кисломолочные напитки, Простокваша*.

Квашиоркор — глубокое расстройство питания детей раннего возраста (старше одного года) вследствие длительного белкового голодания при вскармливании растительной пищи. К. распространен в Африке, Индии, Латинской Америки. (На языке негритянского населения Ганы означает «красный мальчик» или детская пеллагра.) Обычно возникает после прекращения кормления ребенка грудью. У детей появляются симптомы белковой недостаточности: отеки, увеличение размеров живота, что связано с повышением размера печени, а вследствие снижения иммунитета К. часто приводит к туберкулезу, менингиту или сепсису.

Кефир — целебный кисломолочный напиток горцев Северной Осетии, название которого происходит от турецкого слова «кеф» — здоровье или арабского слова «кейф» — веселье, удовольствие, блаженство. Отсюда, с северных склонов Кавказского хребта кефир распространился по всей России. В аулах К. готовили с использованием естественной закваски — так называемых кефирных грибков. Существует несколько легенд о чудесном происхождении грибков. По одной из них, кефирные грибки горцам принес сам Магомет в посохе, отсюда их называют «пшено или зерна Магомета». Передача грибков посторонним народам считалась большим грехом, она могла вызвать гнев Аллаха и потерю ими чудесной силы. Однако точных данных об условиях первоначального возникновения кефирных грибков нет. Как пишет С. А. Королев в своем учебнике 1932 г., по мнению врача Склотовского, кефирные зерна якобы возникают при длительном настаивании козьего молока в дубовых кадушках на кусочках телячьего или верблюжьего желудка. При этом сначала образуется напиток типа *айрана*, который после потребления пополняется свежим молоком и постепенно на дне и стенках этих кадушек образуются комочки, превращающиеся в кефирные грибки. Получение же новых порций грибков происходит лишь в результате роста и размножения ранее существующих грибков.

Первое сообщение о ценных свойствах пока еще мало известного К. было сделано в Кавказском медицинском обществе в 1867 г., но более широко им стали заниматься позже. Так, в 1883 г. ялтинский врач В. Дмитриев на основе своих тщательных исследований подтвердил, что К. действительно целебен — возбуждает аппетит, улучшает работу кишечника, повышает общий тонус организма. В 1908 г. Всероссийское общество врачей обратилось к известному московскому молокозаводчику В. И. Бландову с просьбой наладить выпуск К. в Москве. Вот, что рассказывает о дальнейших событиях популизатор молочного дела А. Кишкин в 1980-е годы на страницах журнала «Наука и жизнь»

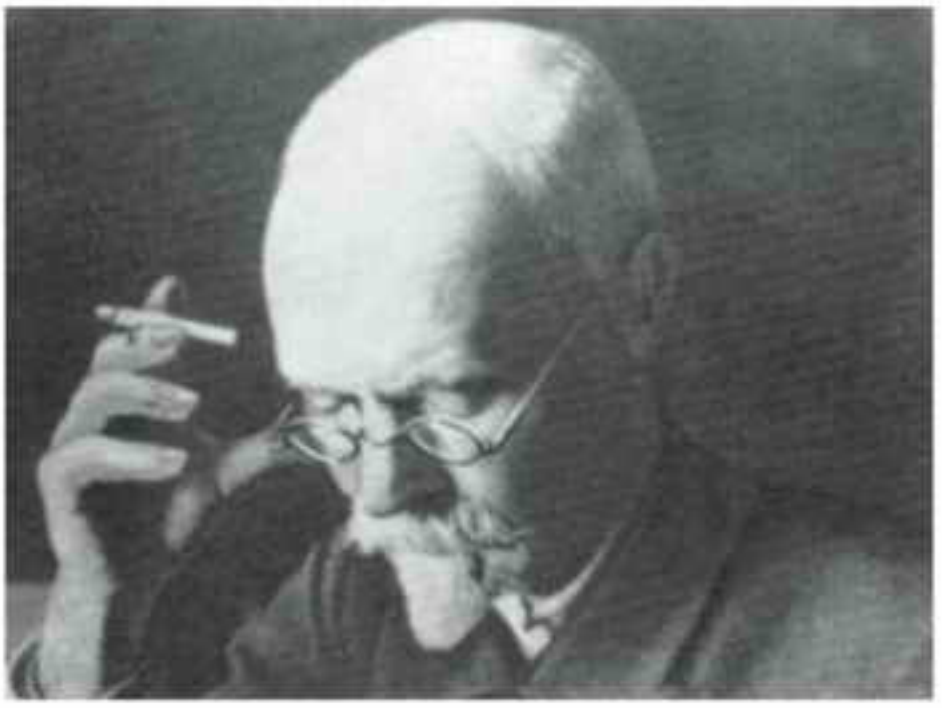
Кефирные грибки

в статье «Тайна горского напитка». За «пшеном Магомета» в Кисловодск к осетинскому князю Бек Мурзе В. И. Бландов отправил свою 20-летнюю работницу завода Ирину Сахарову в сопровождении с управляющим Васильевым. В горном ауле Корсунка их встретил князь с пышным восточным гостеприимством, но кефирных грибков не дал. Затем произошли следующие захватывающие события. На обратном пути в Кисловодск красавицу Ирину Сахарову похищают (князь влюбился!) и помещают в какую-то саклю. Вскоре на ее выручку является управляющий Васильев с двумя полицейскими, Ирину освобождают и через несколько дней состоялся суд над князем. Местные власти уговаривают Ирину простить князя, она соглашается, но при условии, что он ей подарит 10 фунтов кефирных грибков. Пришлось князю выполнить это требование. Вот так кефирные грибки попали на молочный комбинат. Потом началась кропотливая работа с грибками: их надо было тщательно промыть (они пахли бурдюком), оживить, получить закваску, установить норму ее внесения и т. д. На это ушло более двух недель. Наконец, К. был получен. Сначала он поступал в Боткинскую больницу в качестве лекарства, а затем появился на прилавках магазинов. (См. *Братья Бландовы*.)

Но вернемся к загадочным кефирным грибкам и их микрофлоре. Здоровые грибки в высушенном состоянии имеют неправильную форму, золотисто-желтый цвет и размер — от пшеничного зерна до лесного ореха. В набухшем состоянии они в 3...5 раз увеличиваются в объеме, принимают более светлую окраску и складчатую или бугристую поверхность, напоминающую поверхность гриба сморчка. Консистенция набухших грибков упругая, мягко-хрящеватая. Внутренняя структура

кефирного грибка довольно постоянна. При рассмотрении под микроскопом тонких окрашенных срезов видно, что строма, т. е. основа грибка, состоит из плотного войлокообразного сплетения бактериальных нитей, принадлежащих, по-видимому, одному определенному виду. В петлях поверхностного слоя стромы находится скопление дрожжеподобных клеток и мелких клеточек молочнокислых стрептококков, которые встречаются и в глубине тела грибка. Несомненно, что мы имеем симбиоз нескольких микроорганизмов. Микробиологические исследования показали, что в состав микрофлоры грибка входят следующие микроорганизмы: мезофильные молочнокислые стрептококки (Lac. lactis, Lac. cremoris, и ароматообразующие лейконостоки — Leu. dextranicum, Leu. cremoris), мезофильные молочнокислые палочки типа бета- и стрептобактерий (Lbm. kefir и др.), термофильные молочнокислые палочки типа болгарской палочки, молочные дрожжи (Sacch. cerevisia, Torulopsis kefir) и уксуснокислые бактерии. Господствующим элементом микрофлоры К. является Lac. lactis (составляющий около 60 % всей микрофлоры); ароматообразующие стрептококки участвуют в формировании вкуса и аромата продукта, существенна и роль термофильных молочнокислых палочек и дрожжей, а молочнокислые палочки стромы грибков не принимают участия в процессе брожения. Вместе с тем, заводской К., вырабатываемый на пересадочной закваске (по данным Г. М. Паткуль; 1960 г.), содержит малое количество дрожжей (в отличие от К., приготовляемого на своей родине в кожаных мешках-бурдюках, в которых сбраживаемое молоко находится в постоянном контакте с грибками), выраженность спиртового брожения в нем низкая и низкое содержание спирта (0,01...0,03 %). Более высокое содержание спирта в лечебном продукте, вырабатываемом непосредственно на грибках в санаториях: однодневный К. может содержать 0,2 % спирта, двухдневный — 0,4 % и трехдневный — 0,6 %. Такой К. можно приготовить в домашних условиях, используя сухие кефирные грибки (но надо помнить, что однодневный К. обладает послабляющими свойствами, а трехдневный — вызывает запоры).

Кисломолочные напитки. Во многих скотоводческих странах (Болгарии, Индии, России, Греции и др.) К. н. использовались с незапамятных времен. «Пей кислое молоко и проживешь долго», — гласит древняя индусская поговорка. Еще Гомер в известной поэме «Одиссея» пишет как Одиссей и его спутники, направляясь к родным местам после троянского похода, попали в пещеру сына Посейдона одноглазого великана Полифема, где обнаружили простоквашу: «ведра и чаши были до самых краев налиты простоквашею густою» (IX песнь). В России



С. А. Королев

первым обратил внимание на исключительно ценные диетические и лечебные свойства кислого молока И. И. Мечников — оно предупреждало и лечило дисбактериоз, туберкулез, способствовало долголетию. Изучением свойств К. н. в 1930...1970 гг. занимались С. А. Королев, А. Ф. Войткевич, В. М. Богданов, А. М. Скородумова, Н. С. Королева, А. К. Максимова, Э. Е. Грудзинская, М. С. Гибшман, Е. А. Богданова, В. В. Глазачев, Г. М. Паткуль, И. В. Цареградская и ряд других.

Точной классификации К. н. нет, мы будем делить их на две группы — продукты молочнокислого брожения (простокваша всех видов) и продукты смешанного молочнокислого и спиртового брожения (*кефир, кумыс, ацидофильно-дрожжевое молоко* и др.).

Продукты молочнокислого брожения. К ним относятся различные виды простокваш; в Армении ее называют мацун, в Грузии — мацони, в Азербайджане и Узбекистане — катык, в Болгарии — кислое молоко (кисело мляко), в Турции и Греции — яурт (ягурт), в Египте, Алжире и Сирии — лебен, в Сицилии — меццораду, или джодду, в Индии — дачи и т. д. См. *Простокваши*.

Продукты смешанного молочнокислого и спиртового брожения. К ним мы относим кефир, айран, кумыс, курунгу, ацидофильно-дрожжевое молоко, чал, тэтту и другие северные типы кисломолочных продуктов. Все они характеризуются жидкой или полужидкой (иногда тягучей) консистенцией, более острым вкусом по сравнению с простоквашей, многие обладают специфическими диетическими и лечебными свойствами. См. *Кефир, Айран, Кумыс, Куранка, Ацидофильно-дрожжевое молоко, Тэтта*.

Кисломолочные напитки с бифидофлорой и другими пробиотиками. В заключении следует отметить, что в настоящее время широкое рас-

пространение получили кисломолочные напитки, обогащенные бифидобактериями и молочнокислыми бактериями, относящимися к пробиотическим культурам, обладающими антагонистической активностью к патогенной и нежелательной микрофлоре кишечника человека. При их использовании вырабатывают продукт «Биойогурт», «Биоряженка», «Бифидоряженка», «Бифилайф», «Ацетобифилин», «Бифидокефир», «Биокефир», «Бифидок» и т. д. Технологический процесс производства и рецептуры вышеперечисленных продуктов аналогичны технологии и рецептурам соответствующих напитков и отличаются они только составом микрофлоры закваски. См. также *Пробиотики*.

Кишкин А. С. — энтузиаст молочного дела в России. В 1939 г. закончил Ленинградский институт инженеров молочной промышленности; написал более 200 статей по истории развития отечественной молочной промышленности; страстный патриот и пропагандист молочного дела. Александр Сергеевич интересовался и писал о деятельности Н. Н. Муравьева, Д. И. Менделеева и Н. В. Верещагина (при создании первой молочной школы в с. Единово), о работах братьев Бландовых, А. В. Чичкина и др. В 1971 г. в журнале «Молочная промышленность» он опубликовал статью о работе Едимоновской молочной школы и в 1980-е годы ездил в Тверь, чтобы найти место расположения школы*. См. его работы «Первая молочная школа в России» — 1971 г.; «Самородок русской деловитости» — об А. В. Чичкине, 1976 г.; «Молоко — судьба нации» — 1991 г.; книгу «У истоков молочного дела в России» — вышла в 1997 г. Скончался Кишкин в 1995 г.

А. С. Кишкин

Клетка — это элементарная живая самовоспроизводящая система, ограниченная избирательно проницаемой мембраной, содержащая закодированную генетическую информацию своего вида. Все животные и растительные организмы построены из клеток. Существует два больших класса клеток, отличающихся по строению и функ-

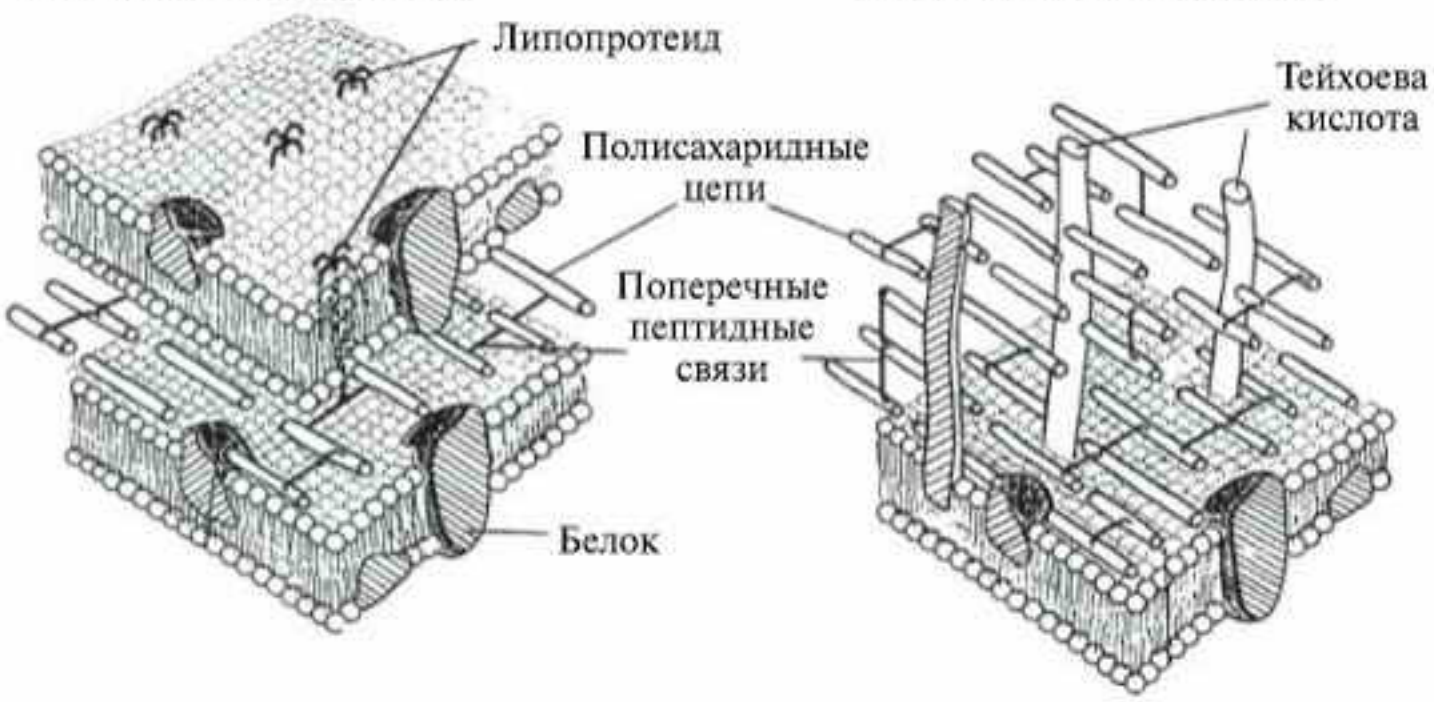
---

* Именно тогда автор-составитель этого словаря (при путешествии по Волге) познакомилась с ним. Он много и с любовью рассказывал ей о молоке («Профессией молочника надо гордиться» — говорил он). Автор закончила Ленинградский институт холодильной и молочной промышленности, работала в Выборге в школе мастеров и тоже, как и он, заинтересовалась историей развития молочного дела.

циям. Наиболее простыми по строению являются ***прокариотические*** К., не имеющие ядра (см. *Бактерии*). ***Эукариотические*** К. содержат ядро, цитоплазму, внутриклеточные органеллы, а также цитоскелет; по размеру они во много раз превышают К. прокариот (см. *Эукариоты* и *Цитоскелет*).

Клеточная стенка бактерий, представляет собой тонкую, эластичную полупроницаемую мембрану, состоящую из полимера *муреина*, строение которого у одних бактерий однослойное, у других — в несколько слоев. Различие в структуре К. с. б. обусловливает разную способность бактерий окрашиваться красителями.

Так, *грамотрицательные бактерии* окрашиваются по методу, разработанному в 1884 г. датским бактериологом *Грамом*, дополнительным красителем в красный цвет (в отличие от грамположительных бактерий, удерживающих фиолетовый краситель). К грамотрицательным бактериям относятся сальмонеллы, эшерихии, протей, шигеллы, иерсинии, кампилобактерии, риккетсии, уксуснокислые бактерии.



Клеточные стенки различных бактерий

Грамположительные бактерии, окрашиваются по Граму основным красителем (кристаллическим фиолетовым) в темно-фиолетовый цвет. К грамположительным бактериям относятся бациллы, клостридии, стафилококки, стрептококки, энтерококки, листерии, лактококки, лейконостоки, лактобактерии, бифидобактерии, пропионовокислые бактерии. См. также *Муреин*.

Кобылье (и ослиное) молоко. По количеству и составу белков, а также содержанию лактозы К. м. приближается к женскому; оно относится

к молоку альбуминовой группы — на долю казеина в нем приходится 50...60 % общего количества белков, поэтому при его свертывании не образуется плотного сгустка, белок выпадает в виде нежных мелких хлопьев*. Химический состав К. м. значительно отличается от состава коровьего — в нем содержится в два раза меньше белков, жира и минеральных веществ, но в 1,5 раза больше лактозы, оно содержит повышенное количество аскорбиновой кислоты, в 10 раз больше полиненасыщенных жирных кислот, в сотни раз больше лизоцима. Вследствие низкого содержания белков К. м. имеет низкую кислотность (5...6 °Т) и невысокую буферную емкость, поэтому при его сквашивании быстро падает pH, что отрицательно влияет на развитие молочнокислых стрептококков. Его плотность составляет 1032...1034 кг/м^3. К. м. используют в основном для приготовления ценного лечебного продукта — *кумыса*.

Козье молоко. Химический состав и свойства К. м. близки к составу и свойствам коровьего. Оно отличается лишь незначительным повышением количества белка, жира и более значительным — кальция. Казеин К. м. содержит мало α_s-фракций, поэтому при сычужном свертывании образует неплотный сгусток. Также мало содержит оно каротина, поэтому имеет бледную желтую окраску, но богато витамином А и ниацином. К. м. используют для лечения желудочно-кишечных заболеваний, туберкулеза и для детского питания. Из него вырабатывают кисломолочные напитки и в смеси с овечьим молоком — брынзу и некоторые рассольные сыры.

Колострум. См. *Молозиво*.

Колхицин. См. *Гликозиды*.

Комплемент [лат. complementum дополнение], представляет собой белковый комплекс сыворотки крови, является фактором естественного иммунитета у животных и человека. К. принимает участие в ряде иммунологических реакций: присоединяясь к комплексу антиген-антитело, последовательно действует на клеточную мембрану и образует в ней «дырки». В результате происходит лизис клеток (или ее фагоцитоз активированными лейкоцитами).

Консерванты — вещества, угнетающие рост микроорганизмов в продуктах. К. начали использоваться людьми еще в древнем мире (с целью достичь более длительного хранения продуктов). Тогда использовали поваренную соль, мед, вино и затем — винный уксус и этиловый спирт. В XIX...XX веках стали использовать кислоты — бензойную, сорбиновую, салициловую и их соли. В настоящее время использу-

* Недаром его прославила Клеопатра — она принимала ванны из молока этих двух животных.

ют препарат «низаплин», получаемый из низина, сорбат калия и др. (для сохранения кормов, например солоса, используют смеси кислот — муравьиной, пропионовой и др.). См. *Низин, «Низаплин»*.

Копреципитаты. См. *Молочно-белковые концентраты*.

Королев С. А. — См. в статье *Кисломолочные напитки*.

Корот — национальная разновидность творога в Средней Азии. См. *Творог*.

Ксантиноксидаза [гр. xanthos золотисто-желтый] — фермент, относящийся к классу оксидаз, катализирует окисление молекулярным кислородом пуриновых оснований (ксантина) до мочевой кислоты, а также различных альдегидов до соответствующих карбоновых кислот, образующийся при этом пероксид водорода обладает бактерицидным действием и может активировать антибактериальную лактопероксидазную систему. Содержание К. в коровьем молоке довольно высокое (женское молоко его не содержит), фермент находится в оболочках жировых шариков.

Кумыс. Название данного богатырского продукта происходит от тюркского слова «кымыз» (или от «куттак» — трясти, перемешивать), означающего квашенное (сброженное) кобылье молоко. К. был известен еще древним кочевым народам. Геродот сообщал, что излюбленным напитком скифов-кочевников было кобылье молоко, приготовленное особым образом впрок. Князь Игорь Северский бежал из половецкого плена, воспользовавшись тем, что стражники опьянели от выпитого «млечного вина» — кумыса (Ипатьевская летопись, 1182 г.). Кстати, у мусульман К. был единственным алкогольным напитком, который не был запрещен Кораном. Киргизы, башкиры, казахи, узбеки успешно применяли К. для лечения малокровия, истощения, цинги, а также болезней легких и желудочно-кишечного тракта. Некоторые кочевые народы (туркмены и др.) вырабатывали К. из верблюжьего молока, также богатого лактозой, он носит название *чал* или *шубат*.

В XIII веке К. стал известен в Западной Европе — путешественники сообщали о выработке этого «эликсира бодрости» на Руси и его действии на организм. В нашей стране многие десятки лет лечение кумысом было возможно только в Башкирии, где было налажено его получение. Так, в Самарских степях лечились В. И. Даль, Л. Н. Толстой, А. П. Чехов. О лечении кумысом писатель С. Т. Аксаков в «Семейной хронике» пишет следующее: «...и все кто может пить, от грудного младенца до дряхлого старика, пьют допьяна целительный, благодатный, богатырский напиток... исчезают все недуги... румянцем здоровья покрываются бледные, впалые щеки...» Первая

кумысолечебница (прообраз будущих санаториев) была открыта близ Самары врачом Н. В. Постниковым лишь в 1858 г. Позже открылись санатории или кумысные лаборатории при тубекулезных санаториях не только в Башкирии, но и в Казахстане, Киргизии, Нижнем Поволжье, Крыму и даже под Москвой (в известном санатории «Мцыри»). Изучением свойств К. занимались наши известные ученые: В. Л. Омелянский (1923), Л. М. Горовиц-Власова (1925), А. В. Войткевич (1930), С. А. Королев (1932).

Каким образом получают К. и чем объясняются его высокие питательные и лечебные свойства? Как правило, К. вырабатывают кустарным способом из сырого парного кобыльего молока, которое наливают в мешки конической формы, емкостью 25...30 л (турсуки, бурдюки) или в деревянные высокие узкие кадки — челяки, выдолбленные из толстых стволов деревьев (лип и дуба). В челяках молоко сбраживается при температуре 25 °С с использованием периодического взбалтывания деревянными мутовками. К. представляет собой как бы своеобразный вариант болгарской простокваши и его микрофлора качественно не отличается от микрофлоры последней. Молочнокислое брожение происходит при участии термофильных палочек (типа болгарской или ацидофильной), спутниками которых в молоке являются молочнокислые стрептококки (развитие которых подавляется при нарастании кислотности вследствие низкой буферной емкости молока). Спиртовое брожение в К. протекает под действием молочных дрожжей, как сбраживающих, так и не сбраживающих лактозу. Повышенное содержание лактозы в кобыльем молоке создает возможность для интенсивного спиртового брожения, поэтому количество спирта в К. выше, чем в *кефире* и достигает 1...2,5 %. Также повышено в нем и содержание углекислого газа. При скисании кобылье молоко не образует плотного сгустка, казеин выпадает в форме нежных мелких хлопьев, неощутимых на языке. Вследствие этого консистенция К. жидкая, пенящаяся и газированная, а содержащиеся в нем азотистые вещества легко усваиваются человеческим организмом. Выяснено, что К. содержит высокое количество лизоцима и антибактериальные вещества, вырабатываемые дрожжами и молочнокислыми бактериями. Они подавляют развитие туберкулезной палочки, поэтому К. широко используется для лечения туберкулеза.

По причине ограниченного количества кобыльего молока разработан способ производства К. (слабого, среднего и крепкого) из коровьего молока. Технология разработана Е. А. Толмачевой, М. А. Поповой (1957), дополнена позже В. И. Селезневым и Л. А. Артыковой (1967),

закваска подобрана Л. А. Банниковой и Л. В. Лапшиной (1970). В состав закваски наряду с болгарской палочкой и дрожжами введена ацидофильная палочка. См. также *Кобылье молоко, Верблюжье молоко, Бактериоцины.*

Кунжут, или сезам [гр. sēsamum, перс. kondzud, ар. simsim], — однолетнее травянистое растение семейства сезамовых (кунжутовых), разводится в Средней Азии и Закавказье; измельченные семена и жмых служат для производства халвы; богаты белком, кальцием и витамином Е. В молочной промышленности применяется в качестве вкусовой добавки в такие продукты, как творог, йогурт, масло и пр.

Курт — национальная разновидность творога в Казахстане; его получают из отжатого соленого творога, из которого формируют шарики или пирамидки массой 50...60 г. Затем К. высушивают и употребляют в пищу. См. *Творог.*

Курунга. Данный кисломолочный напиток смешанного брожения, вырабатываемый из коровьего молока, широко распространен в Северо-восточной Азии у бурят, монголов, хасаков, тувинцев и других народов, его приготовление было известно с глубокой древности. Путем перегонки К. получают молочное вино — ***«тарасун»*** и полужидкий питательный напиток ***«арсу»***. Кисловатый шипучий напиток, по вкусу К. напоминает кумыс, содержит до 1 % спирта; монголы и буряты его вырабатывают в особых деревянных кадках — торхах при периодическом перемешивании мутовкой. Состав микрофлоры К. приближается к кумысу и кефиру — содержит молочнокислые бактерии (Lbm. bulgaricum, Lbm. acidophilum, Lac. lactis) и дрожжи, сбраживающие лактозу (Torulopsis, Candida) в соотношении 2 : 1; обладает лечебно-диетическими свойствами.

Наряду с курунгой в Бурятии вырабатывают другой кисломолочный напиток с похожей микрофлорой — «Тараг».

КЭБ — коэффициент эффективного белка, характеризует перевариваемость белка, т. е. его атакуемость протеазами пищеварительного тракта и активность всасывания получаемых аминокислот; отражает прирост веса тела экспериментальных животных в граммах на 1 г потребляемого белка, выражается в процентах (казеин имеет около 100 %).

Л

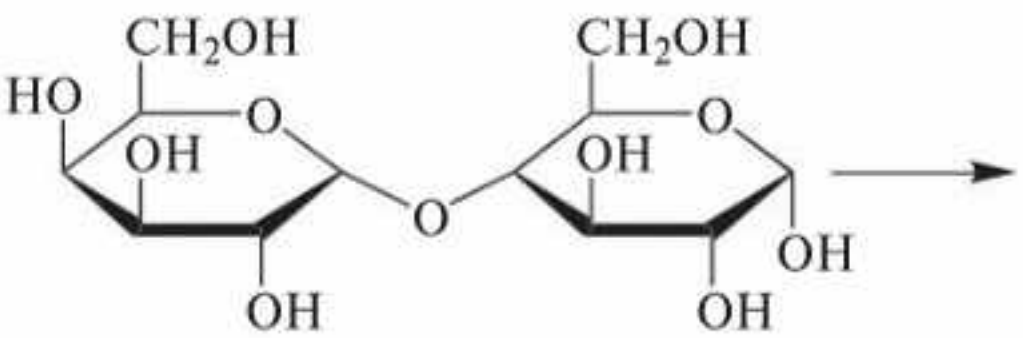
Лакт... [лат. lac (lactis) молоко] — первая составная часть сложных слов, означающая: «относящийся к молоку», например *лактаза*, *лактоза*, *лактопероксидаза*, *лактоферрин* и др.

Лактаза. См. β-*Галактозидаза*.

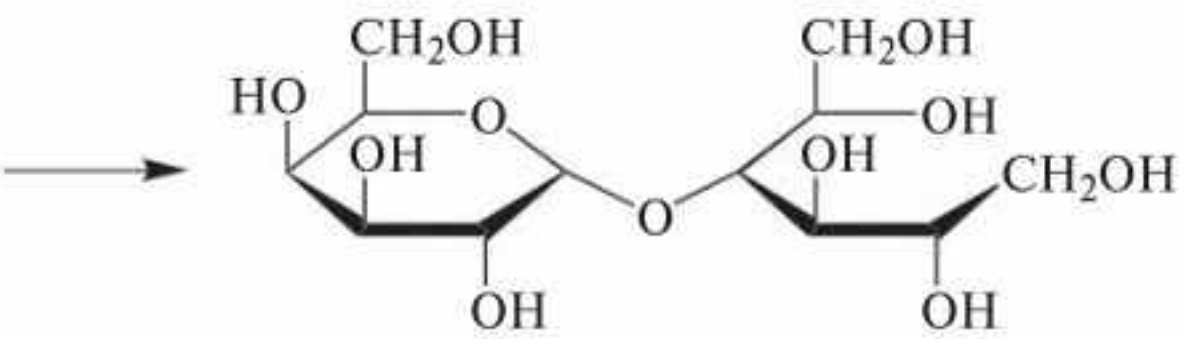
Лактация [лат. lactare кормить молоком, содержать молоко] — образование в молочной железе и выделение секрета у самок млекопитающих; у коров в среднем составляет 305 дней, т. е. около 10 мес (у коз — 240 дней, у овец — 165...180 дней), делится на три периода: молозивный (продолжительностью 5...10 дней после отела), период выделения нормального молока (285...277 дней) и период отделения стародойного молока, или молока запускного периода (7...15 дней перед окончанием Л.). Молозиво и стародойное молоко считают *анормальным* молоком, т. к. представляют собой секрет, свойства которого значительно отличаются от свойств нормального молока; их не используют при производстве молочных продуктов. См. также *Молозиво*, *Стародойное молоко*.

Лактиналь — новый пробиотический кисломолочный напиток, рецептура которого разработана специально для женщин; содержит четыре пробиотические культуры молочнокислых лактобактерий: Lbm. casei subsp. rhamnosus, Lbm. fermentum, Lbm. plantarum и Lbm. acidophilum.

Лактитол (лактит) — это сахарный спирт, получаемый из *лактозы* путем восстановления глюкозного остатка:



Лактоза



Лактитол

Л. хорошо растворяется в воде, по сладости приближается к глюкозе, имеет чистый, освежающий вкус, хорошие адсорбционные и эмульгирующие свойства; используется в качестве пребиотика и подсластителя при производстве шоколада, карамели, жевательной резинки, джемов, мармеладов, мороженого для диабетиков (спирт не повышает уровень глюкозы в крови). Л. выпускается в виде сиропа или кристаллического порошка (в промышленных условиях пока не вырабатывается).

Лактобактерии — молочнокислые палочки (Lactobacterium bulgaricum и др.).

Лактоза [лат. lac (lactis) молоко] — молочный сахар, дисахарид (от гр. di(s) — дважды + sakcharon — сахар), построенный из остатков галактозы и глюкозы; содержание в молоке составляет в среднем 4,6 %, в 5...6 раз менее сладкий по сравнению с сахарозой и хуже растворим в воде, при 20 °С находится в двух формах (60 % приходится на β-форму и 40 % — на α-форму). При нагревании растворов Л. образуются коричневые меланоидины, с помощью β-галактозидазы осуществляют гидролиз дисахарида при лечении *гиполактазии*, под действием ферментов молочнокислых, пропионовокислых, маслянокислых бактерий и дрожжей проводят глубокий распад Л. (брожение), в результате образуются молочная кислота и спирт, а также ароматические вещества (ацетальдегид, диацетил и др.)

Л. в виде готового продукта используется в пищевой и других отраслях промышленности, например: для получения лактулозы — сильного пребиотика, благотворно влияющего на развитие полезной микрофлоры кишечника организма человека или животного; сахара-сырца — в производстве антибиотиков и т. д.

Лактококки. См. *Молочнокислые бактерии.*

Лактоны, являются важными компонентами запаха и вкуса некоторых молочных продуктов — стерилизованного, сгущенного и сухого молока, сливочного масла. К ним относятся насыщенные и ненасыщенные δ- и γ-лактоны алифатических кислот с числом атомов углерода от 8 до 14. Л. образуются в процессе тепловой обработки сырья из соответствующих оксикислот, освобождающихся из триацилглицеринов молочного жира, многие в небольших концентрациях обладают приятным запахом и вкусом орехов, сливок, карамели, персиков, малины.

Лактопероксидаза (ЛП) — фермент, относящийся к классу оксидоредуктаз, катализирует окисление различных органических соединений пероксидом водорода. Нативная ЛП коровьего молока синтезируется клетками молочной железы, небольшая часть пероксидазы в виде миелопероксидазы (получившей название от гр. слова myelos — кост-

ный мозг) может высвобождаться из полиморфно-ядерных лейкоцитов, или гранулоцитов.

Содержание ЛП и ее активность в молоке высокие; фермент вместе с тиоцианатом и H_2O_2 образует антибактериальную ЛП-систему; при их взаимодействии образуется гипотиоцианат, являющийся сильным окислителем, подавляющим развитие грамотрицательных бактерий родов Escherichia, Shigella, Salmonella и др.

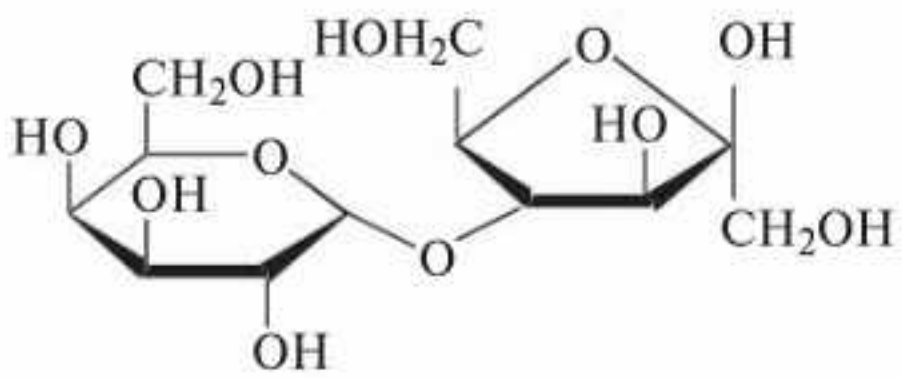
$$\underset{\text{Тиоцианат}}{SCN^- + H_2O_2} \xrightarrow{\text{Лактопероксидаза}} \underset{\text{Гипотиоцианат}}{OSCN^- + H_2O}$$

ЛП-систему можно активировать путем внесения незначительных количеств тиоцианата и пероксида водорода. Известно, что фермент термостабилен (инактивируется при температуре выше 80 °С), пробой на пероксидазу в промышленности контролируют эффективность высокотемпературной пастеризации молока.

Лактоферрин (ЛФ), синтезируется в клетках молочной железы, является железосвязывающим (Fe^{3+}) белком, регулирует поступление железа в организм вскармливаемого детеныша подобно трансферрину (от лат. trans — переносить + ferre железо), находящемуся в крови животных, а также обладает защитными свойствами, оказывая бактериостатическое действие на кишечную микрофлору; в коровьем молоке его содержание незначительно, но выше в молозиве и женском молоке. ЛФ молозива используется в косметике в качестве омолаживающего компонента.

Лактоцины. См. *Бактериоцины*.

Лактулоза — дисахарид (фруктозо-галактозид), получаемый за счет трансформации глюкозы во фруктозу при нагревании водных растворов лактозы до температуры 70 °С и выше и вырабатываемый в виде лакто-лактулозы, пищевой лактулозы и ее концентратов («Лактулак» и «Лактусан»).



Остаток галактозы Остаток фруктозы

Лактулоза

Л. в 1,6...2 раза более сладкая, чем лактоза, применяется как подсластитель и в качестве весьма активного *пребиотика* бифидобактерий, используемого при выработке продуктов детского и *геродиетического питания*. Кроме того, Л. широко применяют в медицине — при лечении различных кишечных заболеваний, цирроза печени, диабета и др. Перспективно ее использование в животноводстве — для предупреждения дисбактериозов у молодняка сельскохозяйственных животных. См. *Бифидобактерии*, *Пребиотики*.

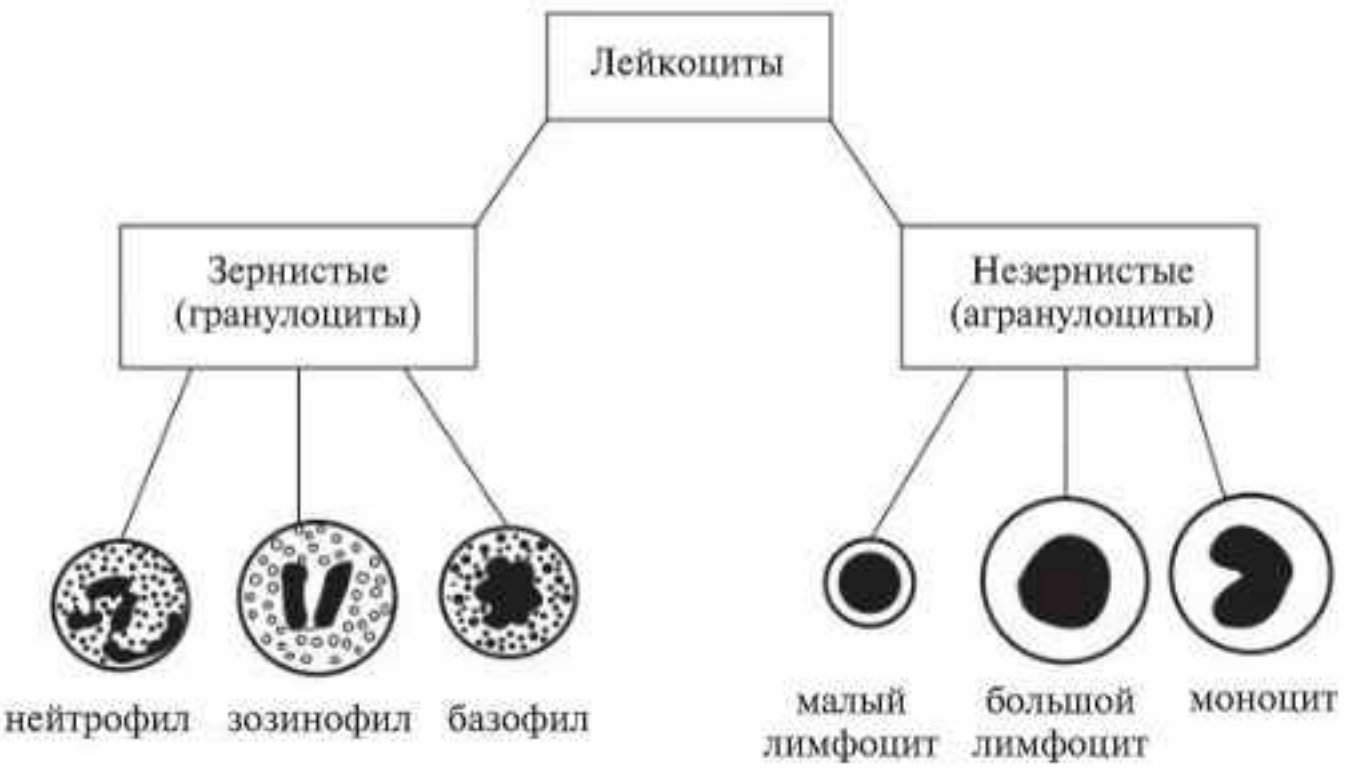
Лапте-акру — кисломолочный напиток типа ряженки, мацони. См. *Простокваши*.

Левомицетин — антибиотик. См. *Актиномицеты*.

Лейкоз. См. *Возбудители инфекционных болезней животных*.

Лейконостоки. См. *Молочнокислые бактерии*.

Лейкоциты [гр. leukos белый + kytos клетка] — бесцветные (белые) клетки крови животных и человека; их содержание в тысячу раз ниже, чем *эритроцитов* — в 1 см^3 крови млекопитающих насчитывается 7000...9000. Все Л. способны к активному амебоидному движению, многие из них могут захватывать и переваривать бактерии и другие инородные тела. Различают два типа Л., указанных на рисунке: незернистые, или агранулоциты, и зернистые, или гранулоциты (от лат. granulum — зернышко).



Классификация лейкоцитов

Агранулоциты составляют около 30 % Л.; к ним относятся лимфоциты и моноциты. *Лимфоциты* [лат. lympha влага + kytos клетка], составляющие около 26 % от общего числа Л., образуются в лимфатической

ткани, продолжительность жизни отдельных лимфоцитов достигает 10 лет. Их делят на малые лимфоциты (диаметром 6 мкм), составляющие 95% их общего числа, и большие лимфоциты (диаметром до 10...13 мкм). Функция лимфоцитов состоит в образовании антител, большие лимфоциты выполняют фагоцитарную роль. Моноциты, составляющие около 7% всех Л. — крупные клетки диаметром 12...20 мкм с крупным ядром бобовидной формы. При воспалении моноциты превращаются в *макрофаги*, способные к захвату и перевариванию бактериальных клеток, т. е. к *фагоцитозу*. (Термин «макрофаг» был введен И. И. Мечниковым в 1822 г.)

Гранулоциты, составляющие 70...75% всех Л., имеют диаметр 9...12 мкм, образуются в ткани красного костного мозга, или в миелоидной ткани [от гр. myelos — костный мозг + eidos — вид], выполняют различные функции. Нейтрофилы [лат. neutrum ни то, ни другое + гр. phileō люблю] — Л., зерна которых окрашиваются кислыми и основными красителями; подобно моноцитам, захватывают бактериальные клетки. Функции двух других типов, встречающихся очень редко (1...5% от всего количества Л.), до конца не ясны. Известно, что число эозинофилов [от гр. ēos — утренняя заря + phileō — люблю], зерна которых окрашиваются кислыми красителями в красный цвет, например эозином, резко повышается при астме, сенной лихорадке, а число базофилов [от гр. basis — основа + phileō — люблю], окрашивающихся основными красителями — при лейкемии. См. также *Фагоцитоз*.

Лецитин, или фосфатидилхолин. См. *Фосфолипиды*.

Лизосома(ы) [гр. lysis распад, растворение + sōma тело], органоид клеток животных, осуществляющий внутриклеточное пищеварение. Представляет собой окруженный одинарной мембраной пузырек диаметром 0,2...0,8 мкм, содержащий набор гидролитических ферментов, образуется в аппарате Гольджи. После слияния Л. с пищеварительными вакуолями начинаются процессы переваривания поглощенного материала. См. *Пищеварение*.

Лизоцим — антибиотик животного происхождения, открыт знаменитым Александром Флемингом в 1922 г. (до открытия им пенициллина) в слизистой оболочке носа, слезах, слюне, яичном белке. Первоначальное название антибиотика, данное А. Флемингом, содержало греческое слово lysis, означающее «растворение», «лизирование» и оканчивалось на «цим», указывая на то, что оно было ферментом. Современное название Л. — мурамидаза, поскольку фермент катализирует гидролиз 1,4-β-связей между остатками N-ацетилмурамовой кислоты и N-ацетилглюкозамина в полисахаридных цепях *муреина*

клеточных стенок бактерий, в первую очередь грамположительных. Л. сравнительно легко лизирует их клеточные стенки, но могут образоваться при этом так называемые *L-формы бактерий*. Муреиновый слой грамотрицательных бактерий становится доступным для воздействия фермента только после удаления ионов кальция.

Л. выделен из коровьего молока в количестве 13 мкг на 100 $см^3$ (его концентрация в женском и кобыльем молоке в 300 раз выше), имеет молекулярную массу около 15 кДа, стабилен в кислой среде и выдерживает нагревание молока до высоких температур. Л. яичного белка вносят в молочные смеси при выработке продуктов детского питания, а также используют в сыроделии — для подавления развития маслянокислых и других бактерий (пока используется в других странах). См. также *Муреин, L-Формы бактерий*.

Ликопин, пигмент. См. *Каротиноиды*.

Лимфоциты. См. *Лейкоциты*.

Липаза(ы) [гр. lipos жир] — фермент класса гидролаз, катализирует гидролиз триацилглицеролов молочного жира с освобождением жирных кислот; в молоке содержится *нативная* и *бактериальная* Л. Количество нативной Л. незначительно, она связана с казеином и иммуноглобулинами (плазменная Л.) и лишь небольшая ее часть — с оболочками жировых шариков (мембранная Л.); при технологической обработке молока происходит перераспределение Л. с белков на оболочку шариков, что приводит к гидролизу жира, т. е. к индуцированному липолизу. Л., выделяемые посторонней микрофлорой молока и молочных продуктов (психрофильными бактериями родов Pseudomonas, Achromobacter, Alcaligenes, а также плесневыми грибами), обладают высокой активностью и могут вызвать прогоркание молока, масла и других продуктов. В некоторых сырах (рокфор, камамбер и др.) Л. плесневых грибов (Pen. roqueforti, Pen. camemberti и др.) обеспечивают образование специфического вкуса и аромата продукта.

Липиды [гр. lipos жир] — группа органических веществ молока, включающая молочный жир и другие липидные компоненты молока, указанные на рисунке. Главным компонентом липидов молока являются ацилглицеролы молочного жира (составляющие 98 % его), которые выполняют энергетическую функцию, являются источником биологически ценных полиненасыщенных жирных кислот семейств ω-6 и ω-3, а также обусловливают определенный вкус и консистенцию молочных продуктов. Содержание других сопутствующих веществ — фосфолипидов, гликолипидов, стеринов, жирорастворимых витаминов, пигментов невелико — обычно менее 2 %. Фосфолипиды

Классификация липидов молока

обладают эмульгирующей способностью, выполняют защитную функцию, усиливая стойкость молочного жира к окислению и гидролизу, витамины A и D выполняют весьма важную роль и т. д. См. также *Молочный жир*, *Фосфолипиды*, *Стеролы*.

Липосомы — это микроскопические пузырьки, стенки которых представляют собой двухслойную липидную мембрану. Их используют в биохимических исследованиях как простейшую модель биологических мембран. Л. делают возможным транспорт в клетки водорастворимых препаратов, в том числе макромолекул, которые в обычных условиях не проникают через плазматическую мембрану. В медицине наиболее интересные перспективы использования Л. связаны с лечением диабета, артрита, рака и других болезней.

Лучистые грибы. См. *Стрептомицин*.

М

Магистрант [лат. magistrans] — студент, готовящийся стать магистром (лат. magister — наставник, учитель, руководитель). В структуре современного российского высшего образования степень магистра следует за степенью бакалавра и предшествует степени кандидата наук. См. также *Бакалавр*.

Магний [лат. magntsium], необходим для работы сердечных мышц, обладает сосудорасширяющим действием, повышает двигательную активность кишечника, суточная потребность его для человека составляет 400 мг; молоко содержит мало М. — 12...14 мг%, по-видимому, следует в него вносить соли магния.

Макрофаги [гр. macros большой + phagos пожирающий]. См. *Лейкоциты*.

«**Максилакт**», ферментный препарат, содержащий β-галактозидазу. См. *Гиполактазия*.

Манук — творожная паста. См. *Творог*.

Маргарин [фр. margarine, от гр. margaros перламутр, жемчуг; по другой версии его так назвали по ошибке, считая, что в нем содержится маргариновая кислота], представляет собой искусственный твердый пищевой жир, производимый на основе гидрированных растительных масел и животных жиров с добавлением различных компонентов (молока, сливок, лимонной и молочной кислот, витаминов, ароматизаторов, красителей, поваренной соли, сахара, эмульгаторов, консервантов, антиоксидантов и др.). Изначально М. был создан как заменитель сливочного масла. Его промышленное производство было организовано в 1869...1872 гг. во Франции химиком Меж-Мурье. Для его получения он предложил эмульгировать (в течение двух часов в маслобойке) низкоплавную часть говяжьего жира с молоком в присутствии вытяжки из желудка коровы. Образующуюся маслоподобную массу он затем охлаждал ледяной водой и после промывки получил полутвердые шарики, имеющие перламутровый блеск. Вскоре М. стал популярен не только в Европе, но и за океаном.

В нашей стране первые специализированные заводы по производству М. были открыты в Москве и Ленинграде в 1930 г. Основная составная часть М. — так называемые саломасы, которые получают из растительных масел (подсолнечного, соевого, хлопкового и др.) после гидрогенизации и переэтерификации (из которых предпочтителен второй процесс), в результате которых он приобретает твердое

или мазеобразное состояние. Выпускают следующие группы М.: собственно М., который содержит 82 % жира и 16...18 % влаги, или столовый (молочный и сливочный, последний содержит 10...20 % сливочного масла и 11,3 % ПНЖСК), бутербродный М. и М. для промышленной переработки. (М. нам также поставляют Швеция, Финляндия, Дания, Германия под названиями «Voimix», «Rama», «Lettle», «Dolina Scandi» и др. — они сейчас носят название «спред».) См. также *Спред*.

В 2005 г. объем потребления маргариновой продукции в России составил немногим более 600 тыс. т или 4,4 кг на человека в год (сюда входит также потребление спредов, импортного маргарина и растительных жиров). За последние 10 лет изменился ассортимент М. — выросла доля маргаринов, специально предназначенных для промышленного потребления, изменились требования к оптимальному соотношению жирных кислот и содержанию трансизомеров олеиновой кислоты — их должно быть не более 8 %, что обеспечивается использованием главным образом переэтерифицированных жиров (использование гидрогенизированных жиров возможно лишь в незначительных количествах). См. также *Жиры, Гидрогенизация, Переэтерификация*.

Масло сливочное [от словенского máslo (мазло), máz-slo — мазать]. Животное масло в домашних условиях получали 3000 или 1500 лет до н. э. в Вавилонии, Греции, Индии. Сначала его использовали для приготовления мазей, кремов, которыми смазывали больные места человека, позднее стали намазывать на хлеб и употреблять в качестве продукта. Постепенно «мазло» трансформировалось в более созвучное «масло». На Руси процесс получения масла из сливок или сметаны носил старое русское название «пáхтать», т. е. болтать, сбивать, сбалтывать, а «пáхталка» — это ручная маслобойня, высокая узкая кадушка с крышкою, в которую пропущена «пáхтальная» мутовка — палка с дырчатым кружком или крестом. Отсюда название «пáхтанье» или «пахта» для побочного продукта маслоделия. В XVII и XVIII веках в России коровье масло вырабатывали в крестьянских дворах и помещичьих усадьбах, применяя «отстойный» способ получения сливок: парное молоко заливали в керамическую посуду и выставляли на лед в подвалы. Отстоявшийся слой сливок подснимали (снимали) и сбивали вручную в масло, которое затем топили в печах (и в горшках вывозили заграницу). См. *Пахта*.

Инициатива создания крестьянских артелей и заводов для производства коровьего масла принадлежит Н. В. Верещагину, который в 1895 г. послал выпускника Едимоновской школы молочного хозяйства В. Ф. Сокульского в г. Курган. Курганская земля стала родиной

В. Ф. Сокульский

сибирского маслоделия! В 1896 г. им была пущена первая артельная маслодельня («молоканка») в селе Морево, затем открылись другие артельные «молоканки» и завод на конно-приводной тяге. В 1897 г. было открыто уже 53 частных маслодельных заводов, оснащенных сепараторами (еще раньше, в 1836 г., маслозавод под г. Минусинском создали ссыльные декабристы). Из Зауралья маслоделие распространилось на всю Западную Сибирь. Толчком для развития сибирского маслоделия стало строительство Транссибирской железной дороги. 4 октября 1893 г. прошел первый поезд до Челябинска, связавший Тобольскую губернию с Европейской частью России. С 1902 г. для перевозки сибирского масла начинают использовать вагоны-ледники.

Масло кислосливочное. На заводах Сибири вырабатывали в основном кислосливочное (несоленое и соленое) масло. Его упаковывали по 51,2 кг (нетто) в бочки из буковой клепки, которые привозили из Англии, Дании, Германии. Бочки тщательно промывали, запаривали, просаливали соляным раствором, просушивали, заправляли пергаментом. Масло плотно набивали в бочки деревянным пестиком, сверху закрывали кружком из пергамента, посыпали солью, закрывали крышкой, ставили фирменный знак «Белый лебедь» и зашивали в рогожные или холщевые мешки. Масло с фирменным знаком «Белый лебедь» завоевало европейский рынок. Оно успешно выдерживало конкуренцию на мировом рынке потому, что имело высокое качество,

Маслодельня в с. Моревое

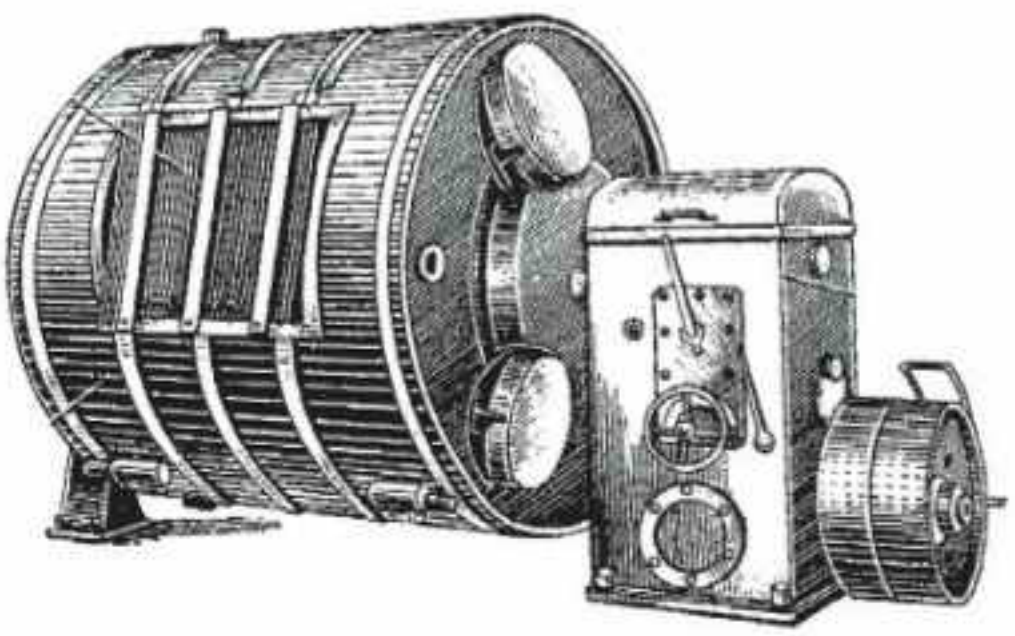
было тугоплавким, содержало мало влаги, хорошо хранилось. Особенно славилось барабинское масло. Луга Барабинской низменности имели неповторимый травяной букет. Тимофеевский клевер, канареечник, мятлик, донник, вика, пырей, полевица, лисохвост, горошек, светлуха в каком-то особом сочетании с другими «духовитыми» травами придавали здешнему сливочному маслу неповторимый вкус и аромат!

Масло вологодское. У вологодского масла также имелась своя история. Заливные луга северной реки Шексны Вологодской губернии, богатые разнотравьем, создали предпосылки для получения высокоароматного сладкосливочного, ставшего знаменитым, вологодского масла. По недоразумению, его в течение многих лет называли парижским, а шведы, узнавшие об этом масле в 1879 г. на Петербургской выставке, стали его называть петербургским. Лишь с 1930 г. масло стали экспортировать под названием «вологодское». Разработку основ изготовления вологодского масла связывают с именем Н. В. Верещагина. По-видимому, он был одним из первых, кто предложил в конце 1860-х — начале 1870-х гг. пастеризацию для сохранения больших объемов сливок — нагревание до температуры 95...98 °С или кипячение.

Именно специфический неповторимый привкус пастеризации («ореховый» вкус) появляется в вологодском масле в процессе тепловой обработки сливок за счет высвобождения из сывороточных белков сернистых соединений (SH-групп), а также образования лак-

тонов, летучих жирных кислот, альдегидов и кетонов. В настоящее время для получения вологодского масла с хорошо выраженным вкусом и ароматом применяют высокие температуры тепловой обработки сливок — 105...115 °С (или выдержку в течение 10 мин при температуре 95...98 °С). В конце XIX века Россия вывозила за границу около 2,3 тысяч тонн вологодского масла.

Маслоделие. Итак, в 1913 г. в России на 6405 заводах было произведено 129 тыс. т сливочного масла, поставлено на экспорт 75 тыс. т, в том числе 73 тыс. т из Сибири. Сибирь, известная миру как край пушнины и золота, в 1913 г. продала на 28 млн рублей золота, на 24 млн — пушнины, а масла сливочного — на 60 млн рублей! «Масляная лихорадка» в Сибири продолжалась до начала мировой войны. В период с 1917 до 1941 г. (и затем после окончания Великой Отечественной войны) отечественное маслоделие начинает восстанавливаться. В 1957 г. Россия по объему производства масла заняла первое место в мире. Становлению российского маслоделия в данный период способствовала деятельность следующих ученых: Г. С. Инихова, Я. С. Зайковского, М. М. Казанского, А. Д. Грищенко, Г. М. Твердохлеб, А. П. Белоусова, Ф. А. Вышемирского, С. С. Гуляева-Зайцева и других. Сливочное масло в стране стали вырабатывать двумя способами — сбиванием сливок в маслоизготовителях периодического и непрерывного действия (53 %) и преобразованием высокожирных сливок (47 %). Способ преобразования высокожирных сливок был разработан В. А. Мелешиным в 1934 г., однако поточная линия, включающая сепаратор для получения высокожирных сливок и маслообразователь, была создана во ВНИМИ И. Я. Лукьяновым и А. И. Желтаковым в 1951...1952 гг. Линия производства «мелешинского» масла была внедрена в промышленность, на-



Маслоизготовитель периодического действия

чиная с 1954 г. За период с 1932 по 1990 г. производство масла в России возросло в 25 раз.

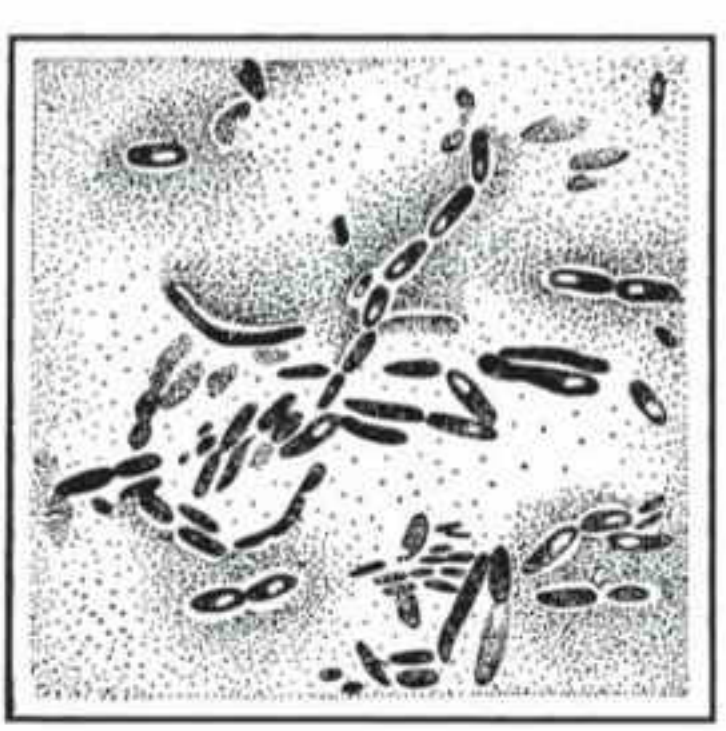
Верхний пик развития отечественного маслоделия приходится на 1990 г., когда было выработано 1730 тыс. т сливочного масла, а среднедушевое его потребление составило 6,8 кг в год, т. е. приближалось к рекомендуемой физиологической норме. В ассортименте сливочного масла тогда было масло традиционного состава (содержание жира 82,5 %), масло любительское, крестьянское, бутербродное и масло с вкусовыми наполнителями.

После 1990 г. производство коровьего масла стало резко снижаться и в 2001 г. составило всего 225 тыс. т, а душевое потребление стало менее 2,0 кг масла в год (в 2003 г. оно составило 2,8 кг). Наряду с маслом традиционного состава теперь предусматривается выработка масла пониженной жирности и низкожирного, а также масла с комбинированной жировой фазой за счет использования немолочных растительных жиров (за рубежом они носят название спрэдов — от англ. spread — намазывать, размазывать). Вместе с тем возникли проблемы с разработкой методов контроля фальсификации масла, количественного определения трансизомеров жирных кислот в отвержденных маслах. Обнаружить в жировой фазе растительные жиры и оценить их количество можно с помощью газожидкостной хроматографии стеролов. Более простой метод основан на экстрагировании жира из продукта с помощью эфира с последующим определением числа Рейхерта-Мейсcля (или количества масляной кислоты), которое должно быть равным более 20.

Масло топленое, или «русское» масло, — это чистый молочный жир, освобожденный от плазмы. М. т. содержит не менее 98...99 % жира; его получают в результате тепловой обработки нестандартного сливочного масла, подсырного масла, торговых зачистков сливочного масла, масла пониженного качества, но с доброкачественной жировой фазой. В нашей стране М. т. вырабатывают методами отстоя и сепарирования. Методом отстоя можно получить М. т. в домашних условиях. Для этого надо иметь «перетопочный котел» — большую кастрюлю № 1 с горячей водой, в которую вставляют кастрюлю № 2 меньшего размера и которую тоже наполняют водой (на 10...20 % от объема). После нагревания воды в кастрюле № 2 до температуры 50...75 °С загружают ее небольшими кусками перетапливаемого масла. Продолжая нагревать воду в кастрюле № 1, расплавляют масло в кастрюле № 2, для осаждения белков рассеивают на поверхности жира 3...5 % поваренной соли и оставляют его до полного осветления на 2...3 ч (при перетопке масла пониженного качества для адсорбирования горечи можно положить

в кастрюлю 2...3 штуки сырой моркови). Осветленный жир после охлаждения до температуры 40...50 °С осторожно подснимают ложкой и сливают в стеклянную банку. Данным методом можно исправить М. т. плохого качества.

Маслянокислые бактерии, относятся к роду Clostridium, объединяющему 25 видов почвенных бактерий (Cl. butyricum, Cl. tyro butyricum и др.), которые ранее объединяли под названием Cl. amylobacter. М. б. являются облигатными анаэробами, представляют собой довольно крупные палочки с большими спорами, расположенными в центре (тогда клетки напоминают по форме веретено, т. е. клостридии) или на конце (клетки в виде барабанной палочки, булавы). М. б. являются возбудителями маслянокислого брожения (обнаружены в 1861 г. Л. Пастером), сбраживают глюкозу и соли молочной кислоты с образованием масляной, уксусной и других кислот, некоторых спиртов и большого количества газов (диоксида углерода и водорода). Маслянокислое брожение — нежелательный процесс в молочной промышленности, так как оно является причиной появления в кисломолочных напитках неприятного резкого запаха, а в сырах также и вспучивания.



Маслянокислые бактерии

Мастит [гр. mastos сосок] — воспаление молочной железы. М. имеет в основном инфекционное происхождение, а также вызывается нарушением технологии машинного доения, неправильным содержанием и кормлением животных. Возбудителями мастита чаще всего являются патогенные стрептококки (Str. agalactiae, Str. dysagalactiae и др.) и стафилококки (Staph. aureus, Staph. epidermidis), а также Listeria monocytogenes, эшерихии, сальмонеллы, дрожжи и др. М. сопровожда-

ется снижением продуктивности, изменением состава и свойств молока. Так, в молоке понижается содержание сухих веществ, уменьшается количество лактозы, жира, казеина и кальция, возрастает содержание сывороточных белков, хлоридов и натрия, молоко содержит высокое количество соматических клеток, имеет пониженную кислотность и плотность, но повышенную электропроводность. В молоке с примесью маститного изменяется фракционный состав казеина (падает количество α_s- и β-казеинов, повышается содержание γ-казеинов) и жирно-кислотный состав молочного жира. Качество молочных продуктов, выработанных из такого молока, ниже качества продуктов, полученных из нормального молока. См. *Хлор*, *Удельная электропроводность*.

Мацони (мацун), вырабатывается в Грузии, Армении, относится к группе южной простокваши. См. *Простокваша*.

Меламин — это циклическое соединение, содержащее много атомов азота (2,4,6-триамино-1,3,5-триазин); было обнаружено в кормах для животных. В 2008 г. разразился «меламиновый скандал» — в сухом молоке, поступающем в нашу страну из Китая, было обнаружено токсическое вещество, отрицательно действующее на почки детей. С целью обеспечения безопасности населения во многих странах, в том числе и у нас, начались разработки методик по определению М. в продуктах*.

Меланоидины [гр. melas (melanos) черный + idem (is + -dem) подобный, тот же] — коричневые пигменты, образующиеся в процессе длительной высокотемпературной пастеризации и стерилизации молока при взаимодействии лактозы с аминогруппами белков. Формула М. пока не установлена, но известно, что они представляют собой азотсодержащие полимеры с молекулярной массой от 1000 до 5000 Да. По цвету М. напоминают черные и темнокоричневые меланины, образующиеся из тирозина под влиянием фермента тирозиназы (содержатся, например, в коже, волосах). Синтез М. («неферментативное покоричневение», «сахароаминную реакцию») подробно описал американский ученый Л. Майлард (Майар) в 1912 г. Эта реакция является причиной потемнения многих пищевых продуктов при их приготовлении, сушке и хранении (при выпечке хлеба, жарении мяса, рыбы, сушке плодов, овощей, солода и т. д.). В молочных продуктах М. образуются в процессе «томления» молока, при производстве ряженки, варенца, а также при сгущении и сушке молока. Процесс меланоидинообразования в молоке идет в три стадии. На первой и второй стадиях происходит взаимодействие лактозы и аминокомпонентов с образова-

* С ними можно познакомиться, прочитав статью А. Моисеева, напечатанную в № 1 журнала «Молочная промышленность» за 2009 г.

нием реакционноспособных карбонильных соединений (ацетальдегида, бензальдегида, фурфурола, гидроксиметилфурфурола, ацетона, диацетила и др.). На третьей стадии промежуточные карбонильные соединения взаимодействуют с аминокомпонентами с образованием циклических азотсодержащих окрашенных продуктов. Интенсивность окраски продукта зависит от температуры и продолжительности нагревания молока. Вместе с тем в процессе образования М. блокируются некоторые аминокислоты, например, лизин, т. е. при этом снижается биологическая ценность молочных продуктов (М. не расщепляются пищевыми ферментами). См. *Фруктозолизин, Фурфурол*.

«Мейто» — микробный препарат, заменитель сычужного фермента.

Меласса (мелясса) [mélasse, от лат. mel мед] — кормовая патока, получаемая как отход свеклосахарного производства; идет в смеси с другими остатками на корм животным.

Мембранные методы обработки. К ним относят ультрафильтрацию, микрофильтрацию, обратный осмос и электродиализ, в которых обработку молочного сырья с целью разделения (выделения) и концентрирования растворов осуществляют с использованием полунепроницаемых мембран [лат. membrana кожица, перепонка, перегородка]. Для этого молоко, пахту или молочную сыворотку пропускают под различным давлением через мембраны с порами определенных размеров (мембраны изготавливают на основе синтетических полимерных материалов — ацетатцеллюлозы, полисульфона, полиамида и др.). При ультрафильтрации для выделения белков из молочного сырья используют давление 0,1...0,5 МПа и размер пор мембран, равный 50...100 нм или 0,001...0,01 мкм; при микрофильтрации для удаления бактерий давление составляет 0,02...0,2 МПа и размер пор — 0,1...10,0 мкм; при обратном осмосе для концентрации почти всех компонентов сырья давление составляет 3...10 МПа и размер пор — менее 50 нм (0,001...0,0001 мкм). При электродиализе для деминерализации молочной сыворотки используют действие постоянного электрического поля, создаваемого электродами, расположенными по обе стороны мембраны. См. также *Ультрафильтрация, Электродиализ*.

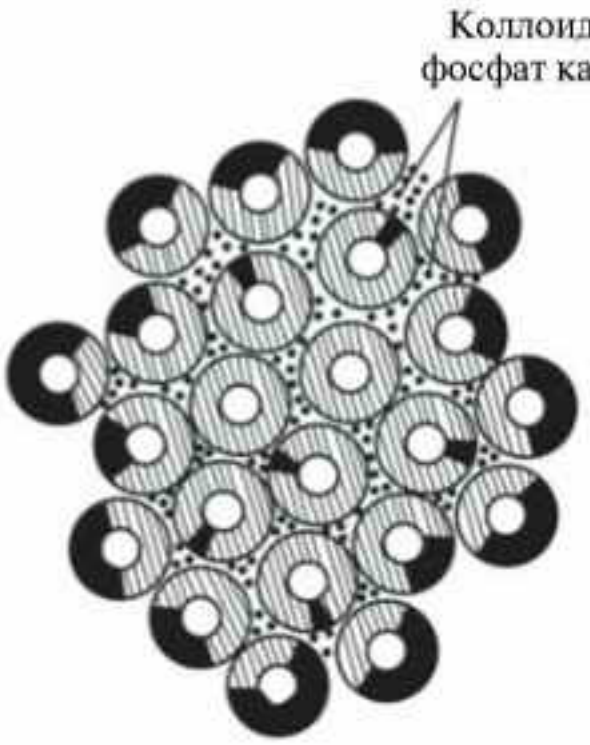
Мембранное пищеварение — открыл А. М. Уголев. См. *Пищеварение*.

Микоплазмы (или PPLO — от англ. pleuropneumonia-like organisms), относятся к простейшим прокариотам. Это самые мельчайшие бактерии (их диаметр составляет 0,33 мкм и менее), в отличие от большинства других бактерий не имеют клеточных стенок (протопласт ограничен только плазматической мембраной), благодаря этому легко меняют форму и часто проходят через фильтры, задерживающие дру-

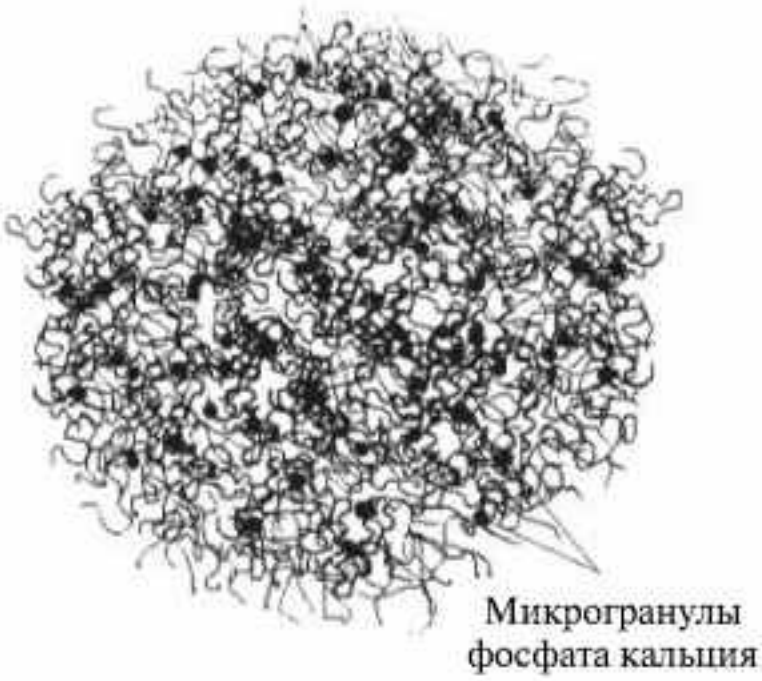
гие бактерии. На плотных питательных средах образуют характерные колонии, по форме напоминающие яичницу-глазунью. Типичным представителем М., патогенным для животных, является возбудитель плевропневмонии крупного рогатого скота (известного еще Л. Пастеру), который подобно вирусам проходил через мембранный фильтр. М. — паразитические бактерии, встречающиеся у животных на слизистых оболочках дыхательных путей и половых органов, могут вызывать воспаление вымени; многие патогенны для человека.

Микотоксикозы [гр. mykēs гриб + toxikon яд] — заболевания (отравления), обусловленные продуктами жизнедеятельности микроскопических грибов. Классическим примером данной группы отравлений служат афлатоксикозы, вызываемые специфическими токсинами, обладающими сильнейшими мутагенными и канцерогенными свойствами. Токсигенные свойства обнаружены у Aspergillus, Penicillium Fusarim и других видов. Так, высокой токсичностью отличается охратоксин А, продуцируемый Asp. ochraccus и разными видами Penicillium, и выделенный Р. Скоттом в 1972 г. из заплесневелой пшеницы и комбикормов. Активным канцерогеном оказался стеригматоцистин, выделенный в начале 1960-х годов из культуры Asp. versicolor и других видов, поражающих зерновые, кукурузу и корма. В различных кормах может содержаться лютеосцирин (продуцент — Pen. islandicum), патулин (продуцент — Pen. expansu, открыт в 1941 г.), зеараленон, токсин Т-2 (продуценты — грибы рода Fusarium). См. также *Афлатоксины*.

Мицеллы [лат. mica крошка, крупица (уменьш. micella)] — электрически заряженные коллоидные частицы, например, мицеллы казеи-



Модель мицеллы казеина
по Шмидту (1980)



Модель казеиновой мицеллы
по Холту (1994)

на (Кн). М. казеина представляют собой сферические, рыхлые, сильно гидратированные частицы со средним диаметром около 100 нм и молекулярной массой 10^8 Да, состоящие из α_s-, β- и к-казеинов. Известно несколько моделей казеиновых М., однако ни одна из них не может считаться полностью доказанной (модели Мора, Слаттери, Шмидта, Уолстра и др.). В данное время уже считают, что М. представляют собой случайное сплетение фракций казеина и имеют студенистую структуру (Холт, Виссер и др.). В свежем молоке М. казеина сравнительно устойчивы, их коагуляция наблюдается при понижении pH молока, повышении концентрации ионов кальция, внесении сычужного фермента.

Молозиво, или колострум [православн. melzivo первое (первичное) молоко после родов, древнерусск. мълзу, мълсти, mlze доить, сосать; лат. colostra (colosrum) первичное молоко в грудных железах], — беловатая жидкость (секрет), выделяемая молочными железами самок млекопитающих перед родами и в первые дни после них. Молозивный период у животных составляет 2...10 дней после отела. Состав М., его физико-химические, органолептические и технологические свойства значительно отличаются от этих же показателей нормального молока. В нем в 3...5 раз больше белков (60...80 % которых составляют иммуноглобулины), почти в 1,5 раза больше жира, фосфолипидов и минеральных веществ, но меньше лактозы, оно содержит больше витаминов (A, D, E, B_{12}, C и др.), ферментов (лактопероксидазы, каталазы, ксантиноксидазы и др.), лизоцима, лактоферрина, лейкоцитов и других защитных веществ. В первые дни лактации кислотность М. достигает 40...50 °Т, а плотность — 1037...1040 кг/м^3; оно имеет интенсивно желтый или желто-бурый цвет, горький или солоноватый вкус, специфический запах, густую, вязкую консистенцию. М. свертывается при нагревании, медленно свертывается сычужным ферментом. Согласно требованиям ГОСТа, оно не подлежит приемке и переработке на молочных заводах. В настоящее время возник интерес к М., по-видимому, его следует использовать не только телятам, но и детям, больным и пожилым людям (в Новой Зеландии уже выпустили препарат «Колострум», содержащий факторы роста и обладающий защитными свойствами).

Молоко [ст. слав. млъко, лат. lac (lactis), гр. gala (galaktikos)] — белая питательная жидкость (секрет), выделяемая грудными (молочными) железами женщин и самок млекопитающих после родов для вскармливания младенца, детеныша*. Производство молока коровьего и других

---

* Если вы хотите знать все о молоке, вам необходимо познакомиться с деятельностью *Н. Н. Муравьева, Н. В. Верещагина, братьев Бландовых, А. В. Чичкина, М. С. Кишкина* и др. См. также *Энтузиасты молочного дела в России*.

видов в мире представлено в таблице, их состав можно найти в соответствующих разделах.

Объем производства молока в странах мира, млн т

Год	Молоко					
	Всего	В том числе по видам:				
		коровье	буйволиное	козье	овечье	другое
1999	568	483	64,4	11,4	8,2	1,3
2000	577	490	66,6	11,6	8,0	1,3
2001	586	496	69,0	12,0	8,1	1,3
2002	600	506	72,8	12,1	8,0	1,3
2003	608	513	74,0	12,3	8,1	1,3
2004	616	519	75,6	12,3	8,2	1,3
2005	632	531	78,6	12,4	8,2	1,3

Потребление молока коровьего и молочных продуктов (в пересчете на молоко) в нашей стране составляло в 1990 г. 386 кг в год, т. е. было близко к рекомендуемой Институтом питания РАМН норме, равной 392 кг. Затем в последующие годы потребление россиянами молока и молочных продуктов поначалу резко снизилось (в 1999 г. оно составляло 206 кг), а в 2005 г. составило 240 кг, но потом опять снизилось (см. *Надой и удой молока*).

Что еще нас интересует? Когда начали перерабатывать молоко и можно ли увеличить удои? На первый вопрос мы отвечаем следующее. Результаты изотопного анализа (2009 г.) стенок гончарных изделий позволили сделать вывод, что научились перерабатывать молоко в середине VII века до н. э., следовательно, полагают ученые, это умение возникло одновременно с одомашниванием скота (см. *Доместикация*). На второй вопрос нам помогают ответить японцы и Марк Твен. Так, японцы считают, что коровам перед кормлением надо слушать классическую музыку (например, Моцарта, Бетховена) — это повышает удойность. А Марк Твен замечает, что если удвоить число сосков с четырех до восьми, удвоятся и удои. Вспомните, что он писал о тыкве в рассказе «Как я редактировал сельскохозяйственную газету»: «тыква — единственная съедобная разновидность семейства апельсиновых, произрастающая на севере, если не считать гороха и двух-трех сортов

дыни. Однако обычай сажать тыкву перед домом в качестве декоративного растения выходит из моды, так как теперь всеми признано, что она дает мало тени». Вспомнили?

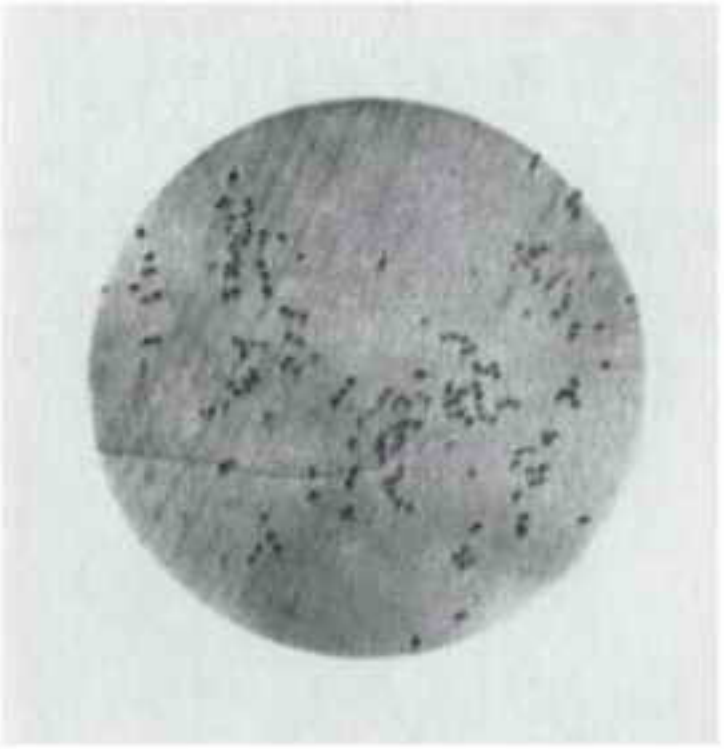
Молокосодержащие продукты — продукты, вырабатываемые из молока с заменой молочного жира и/или белка на растительный, например, напитки молокосодержащие, в зависимости от вида сырья подразделяются на:

- молочно-растительные;
- растительно-молочные;
- молочно-жировые;
- жиромолочные.

Молочная железа по-латыни «маммэ» (mamma), поэтому млекопитающие — «маммалиа» (mammalia), а раздел зоологии, изучающий млекопитающих, получил название маммалиогии или маммалогии. В русском языке этот термин употребляется редко, но существует довольно много медицинских терминов, происшедших от латинского названия молочной железы, например маммография — исследование грудной железы. Кстати, по-гречески грудь — «мастос» (mastos), отсюда маститит — воспаление молочной железы, а мастопатия — ее патологическое уплотнение.

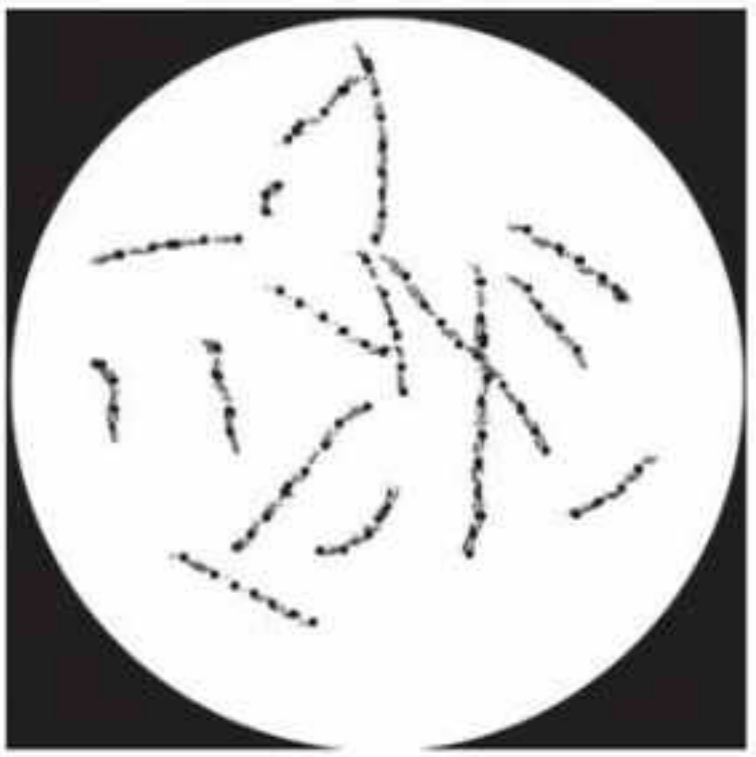
Молочная кислота, образуется при сбраживании лактозы (глюкозы) молочнокислыми бактериями, имеет формулу $CH_3CH(OH)COOH$. Большинство штаммов молочнокислых лактококков, термофильный стрептококк и бифидобактерии преимущественно продуцируют L(+)-лактат (от лат. laevus — левый), Lbm. bulgaricum и лейконостоки — D(–)-лактат (от лат. dexter — правый), Lbm. helveticum, Lbm. plantarum и Lbm. acidophilum — оба изомера в почти одинаковых количествах, т. е. оптически неактивную DL-форму, или рацемат. Для промышленного производства молочной кислоты в качестве продуцента используют Lbm. bulgaricum и Lbm. acidophilum. Выпускаемая молочная кислота подразделяется на четыре сорта: химически чистая, фармакопейная, пищевая и техническая. Химически чистая кислота имеет 90%-ную концентрацию и плотность 1240 кг/м^3. Пищевая кислота выпускается 68%-ной концентрации, техническая — 47...50%.

Молочнокислые бактерии — это группа микроорганизмов, сбраживающих глюкозу с образованием главным образом молочной кислоты (а также небольшого количества уксусной кислоты, этилового спирта, углекислого газа и ароматических веществ — ацетоина и диацетила). Первые научные исследования М. б. были проведены Л. Пастером в 1857 г., в XX веке их изучали С. А. Королев, А Ф. Войткевич,



Молочный лактококк

Термофильный стрептококк



Болгарская палочка

В. М. Богданов, А. М. Скородумова, Н. С. Королева. Л. А. Банникова, В. Ф. Семенихина и ряд других ученых. М. б. делятся на шаровидные и палочковидные формы. Шаровидные М. б. представлены тремя родами — Lactococcus (Lac.), Leuconostoc (Leu.) и Streptococcus (Str.), палочковидные (лактобактерии) — имеют три подвида. Все М. б. грамположительны, не образуют спор, аэротолерантны.

Лактококки: молочный лактококк — Lac. lactis subspecies (subsp.) lactis (сокращенно — Lac. lactis), сливочный лактококк — сокращенно Lac. cremoris, ароматообразующий лактококк — сокращенно Lac. diacetylactis.

Лейконостоки [гр. leucos белый + nostoc водорослевое обобщенное название, в целом — бесцветные слизистые растения]. К ним относятся ароматообразующие стрептококки — Leu. dextranicum, Leu. cremoris и Leu. mesenteroides, являются слабыми кислотообразователями.

Термофильный стрептококк — Str. thermophilus, был выделен и описан Орла-Йенсеном в 1919 г., подобно Lac. cremoris образует цепочки крупных клеток, является сильным кислотообразователем.

Лактобактерии (молочнокислые палочки) относят к роду Lactobacterium, включающему три подрода: термобактерии, стрептобактерии и бетабактерии. Термобактерии — энергичные кислотообразователи, к ним относятся: болгарская палочка (сокращенно — Lbm. bulgaricum), ацидофильная палочка (Lbm. acidophilum), швейцарская палочка (Lbm. helveticum) и др. К мезофильным стрептобактериям, обладающим менее выраженной кислотообразующей способностью, относят сырную палочку (Lbm. casei), растительную палочку (Lbm. plantarum) и др. Бетабактерии характеризуются слабой энергией кислотообразования, образуют незначительное количество летучих кислот, углекислый газ, этиловый спирт и молочную кислоту. К ним относят короткую палочку (Lbm. brevis), кефирную палочку (Lbm. kefir) и др.

Молочнокислое брожение. См. *Брожение*.

Молочно-белковые концентраты, вырабатывают из обезжиренного молока и молочной сыворотки. К ним относят казеин, казеинаты, копреципитаты и концентраты сывороточных белков. М.-б. к. широко используют в качестве белковых добавок или наполнителей при выработке различных пищевых продуктов.

Казеин (пищевой, пищевой ферментированный, йодказеин и технический) вырабатывают из обезжиренного молока методами кислотной и сычужной коагуляции.

Казеинаты (казеинат натрия и казецит) получают из кислотного казеина, растворяя его в гидроксиде натрия и в смеси цитратов и гидрокарбоната натрия.

Копреципитаты (высококальциевые, с содержанием кальция — 2,7...3,1 %, и низкокальциевые, с содержанием кальция 0,5...1,0 %) вырабатывают из обезжиренного молока путем совместного осаждения казеина и сывороточных белков при действии высоких температур (выше 90 °С) и коагулянта (хлорида кальция или кислоты). Термокальциевая коагуляция белков впервые разработана и теоретически объяснена проф. П. Ф. Дьяченко в 1959 г.

Концентраты натурального казеина получают из обезжиренного молока путем выделения с помощью полисахаридов (яблочного пектина и др.).

Концентраты сывороточных белков вырабатывают из молочной сыворотки с помощью ультрафильтрации или диафильтрации. См. также *Термокальциевая коагуляция белков*.

Молочные заводы. Первый в России молочный завод был основан в 1873 г. в Москве на Новослободской улице купцом II гильдии Владимиром Ивановичем Бландовым, бывшим кадровым офицером военно-морского флота, другом Н. В. Верещагина. Это было массивное трехэтажное здание с котельной, подвалами, обширными складами. Завод специализировался на выпуске цельномолочных продуктов и сыров (братья Бландовы имели в окрестностях Кисловодска двенадцать сырзаводов и сырохранилище). Кстати, именно В. И. Бландов послал в Кислозаводск за кефирными грибками свою работницу И. Сахарову и в 1908 г. смог наладить выпуск кефира на своем заводе. Более крупное промышленное предприятие по переработке молока было открыто в Москве (ул. Петровка, 17) в 1893 г. А. В. Чичкиным, учеником и последователем Н. В. Верещагина. В сутки завод перерабатывал 60 т молока. В 1910 г. им был построен на Ново-Рязанской улице крупнейший городской молочный завод, перерабатывающий 100...150 т молока в сутки. Позже по инициативе А. В. Чичкина молочные заводы стали возникать и в других городах.

Молочные консервы [фр. conserves от лат. conservare сохранять]. Вопрос о сохранении пищевых продуктов волновал человека с глубокой древности. Для сохранения свойств молочного сырья получили распространение процессы, основанные на подавлении химических и микробиологических процессов (анабиоз) и полном уничтожении микроорганизмов (абиоз), т. е. сгущение молока с добавлением сахарозы и его сушка, а также производство сгущенного стерилизованного молока. Нам известно, что во Франции уже в 1789...1804 гг. Никола Франсуа Аппер пытался сгущать молоко в открытом сосуде, которое он разливал в стеклянные бутылки и нагревал в течение 2 ч в кипящей воде, в 1810 г. он стал применять вместо бутылок жестяные банки, за это изобретение ему присвоили специальный титул «Благодетель человечества». В 1826 г. Мальбек и в 1822 г. Ундервуд предложили прибавлять к сгущенному молоку сахар. Первый аппарат для сгущения молока был изобретен в США в 1849 г. и в 1856 г. был построен первый молочно-консервный завод. Спустя 10 лет сгущенное молоко с сахаром начали вырабатывать и в Европе, а в 1880 г. появилось

стерилизованное сгущенное молоко. Выработка молочных консервов в России началась в 1881 г. на кустарном предприятии в г. Оренбурге. Первый молочноконсервный завод в нашей стране был построен в 1932 г. и к 1940 г. их стало 14 (выработка консервов тогда составила 63,8 млн условных банок). В 1977 г. количество заводов составило 55, а выработка — 1398,9 муб.

Одновременно с ростом производства сгущенного молока развивалась выработка *сухого молока*. Первые сообщения о возможности получения молочного порошка (сухого молока) были сделаны в 1792 г. и в 1802 г. Вместе с тем производство сухого молока в промышленном масштабе началось в 1855 г. в США. К началу XX века уже была создана специальная отрасль молочной промышленности по производству сухого молока во многих странах. В России производство сухого молока в 1940 г. составило 3,1 тыс. т, а в 1977 г. его выработка возросла до 225,1 тыс. т.

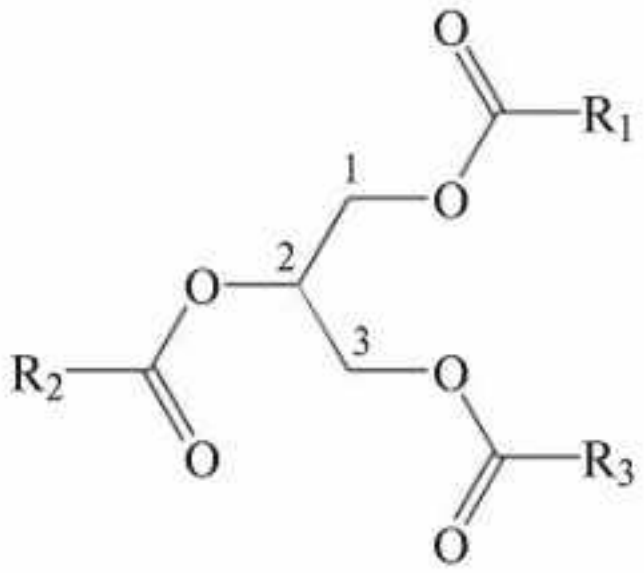
Значительное влияние на развитие производства молочных консервов оказали следующие ученые: М. С. Коваленко, Л. В. Чекулаева, И. А. Радаева, Н. Н. Липатов, В. Д. Харитонов, К. К. Полянский и др. В настоящее время производство продуктов консервирования молока является важной отраслью хозяйства страны. В последние годы проводятся работы по совершенствованию технологии, повышению их качества, увеличению срока хранения, расширяется ассортимент молочных продуктов за счет использования пищевых добавок и витаминных комплексов, создания новых продуктов на базе комбинации растительных и молочных компонентов.

Традиционные способы производства консервов сводятся к выработке продуктов следующего состава:

- молоко цельное сгущенное с сахаром — содержание влаги не более 26,5 %, сахарозы не менее 43,5 %, сухих веществ не менее 28 %, в том числе жира не менее 8,5 %;
- молоко сгущенное стерилизованное — содержание сухих веществ не менее 25,5 %, в том числе жира не менее 7,8 % (молоко концентрированное стерилизованное — сухих веществ не менее 27,5 %, в том числе жира не менее 8,6 %);
- молоко цельное сухое — содержание влаги не более 4 %, содержание жира не менее 20...25 %, индекс растворимости не более 0,2...0,3 $см^3$ сырого осадка.

См. также *Анабиоз*.

Молочный жир, содержание в молоке составляет от 3,1 до 4,3 %, представляет собой смесь триацилглицеринов, построенных по следующему типу:



Наряду с триацилглицеринами (97...98 %) М. ж. содержит небольшое количество ди- и моноацилглицеринов и свободных жирных кислот, содержание которых повышается при липолизе молока. В состав М. ж. входит большое количество (более 200) жирных кислот с числом атомов от 4 до 26. Чаще других из ***насыщенных жирных кислот*** (составляющих в сумме около 75 %) встречаются:

- масляная (C_4) — 2,5...5,0 %;
- капроновая (C_6) — 1,3...3,5 %;
- миристиновая (C_{14}) — 7,6...15,3 %;
- пальмитиновая (C_{16}) — 20...38 %;
- стеариновая (C_{18}) — 5,5...15,7 %;

из ***ненасыщенных жирных кислот*** (35 %):

- олеиновая ($C_{18:1}$) — 18,6...37,5 %;
- линолевая ($C_{18:2}$) — 2,5...5,2 %;
- линоленовая ($C_{18:3}$) — 0,5...2,2 %;
- арахидоновая ($C_{20:4}$) — 0,2...0,5 %.

В М. ж. содержится очень мало важных для человека омега-3 и омега-6 жирных кислот, вместе с тем имеются нежелательные трансизомеры олеиновой кислоты (вакценовая и элаидиновая) в количестве немногим более 5 % и холестерин — 0,2...0,5 %; физико-химические свойства М. ж. отличаются от свойств животных и растительных жиров высоким числом омыления (220...234) и Рейхерта-Мейссля (более 20) вследствие высокого содержания низкомолекулярных жирных кислот, в отличие от животных жиров он имеет низкую температуру плавления (28...33 °С). См. также *Омега-3* и *омега-6 жирные кислоты*, *Животные топленые жиры*, *Растительные масла*.

Мороженое — «засекреченный десерт» — более 200 лет секрет его приготовления кулинары держали в тайне и им могли лакомиться лишь избранные. А сейчас у нас М. любят и взрослые и дети (и на каждого приходится в среднем более 2 кг в год). Зарубежные гости удив-

ляются, что мы едим его и зимой, в лютый мороз! Сначала в нашей стране М. вырабатывали кустарным способом, используя так называемые «мороженицы» и лед (промышленное его производство было организовано лишь после 1932 г.). Всем известный писатель С. Маршак так писал о М. в 1925 г.:

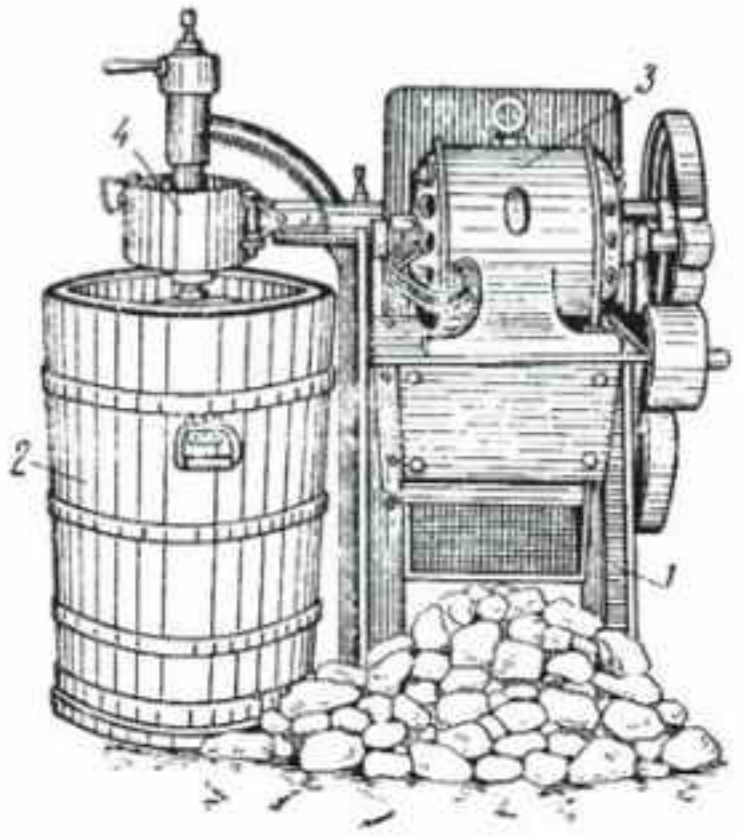
Сахарно
морожено
на блюдечки
положено;
Густо и сладко
ешь без остатка...
Разговаривают банки:
будет пир
на весь мир;
Мы везем для вас пломбир*
и клубничное
земляничное
мороженое...

Откуда же попал к нам секрет изготовления М.? Предки М. — фрукты и соки, смешанные со снегом или льдом. Нам известно, что Александр Македонский во время похода в жаркие страны использовал фруктовый лед. В Италию рецепт фруктового льда привез с Востока путешественник Марко Поло. Во Францию рецепт попал в 1533 г., когда Екатерина Медичи вышла замуж за герцога Орлеанского и привезла с собой технологию его приготовления. В 1660 г. итальянец Франческо Прокопио открыл в Париже торговлю М. Промышленное производство М. началось в Америке в конце XIX века после появления холодильных машин и создания машины для приготовления М. — фризера. Начало промышленного производства М. в России можно отнести к вводу в эксплуатацию в 1937 г. фабрики мороженого на хладокомбинате № 8 им. Микояна (ныне ОАО «Айс-Фили») или первого цеха по производству М. на холодильнике № 2 — в 1932 г. Сейчас фабрики в России выпускают огромное количество наименований М. — молочного, сливочного, пломбира и фруктового и др. Производственные мощности всех производителей М. в холодильной и молочной промышленности, в среднем и малом бизнесе, превышают 500 тыс. т в год.

Кстати, можно приготовить фруктовый лед своими руками. Для этого надо иметь миксер для взбивания фруктов или сока с ягодами.

---

* Фр. plombieres — от города Пломбьер во Франции.



Вертикальная мороженица с ледодробилкой:
1 — ледодробилка; *2* — кадка; *3* — мотор; *4* — редуктор

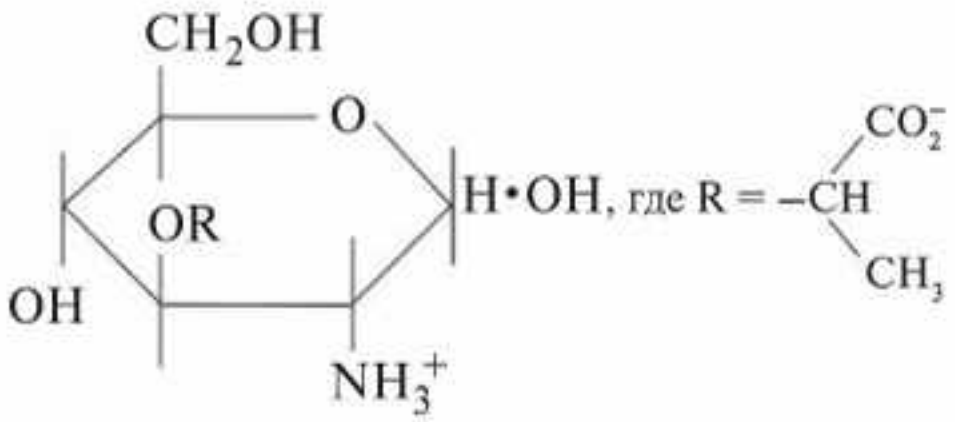
Сахар (300 г) растворяете в воде, подогреваете до кипения и, помешивая, добавляете стабилизатор — предварительно замоченный в холодной воде желатин (6 г) или разведенный в воде крахмал (20 г). Все это кипятите 2...3 мин, а когда стабилизатор полностью растворится, добавляете фруктовое пюре (250 г) или сок, хорошенько перемешиваете, снимаете с огня и фильтруете через марлю. Остудив, добавляете растворенную в воде лимонную кислоту (3...4 г), снова размешиваете, разливаете в формочки и ставите на 1,5...2 ч в морозильную камеру холодильника. Можно приготовить модное сейчас начиненное фруктами (арбуз, персики, апельсины и др.) М., но для этого надо иметь слегка подтаявшее готовое М.

Муравьев Н. Н. (1768...1840) — отец декабриста А. Н. Муравьева, из дворян Московской губернии; после блестящего окончания Страсбургского университета служил в морском флоте; в 1790 г. был ранен и пленен шведами. В Швеции обратил внимание на ведение там молочного хозяйства. Уйдя в отставку в чине генерал-майора (награжден орденом Св. Анны 1-й степени, Св. Владимира 4-й степени с бантом и золотой шпагой «за храбрость»), он занялся делами Школы колонновожатых и потом — молочным делом в своем небольшом имении под Лугой. Вскоре переехал в Волоколамск, в с. Осташево, построил свой знаменитый скотный двор, а также маслодельню и сыродельню. В 1830 г. издал свой классический труд «Наставление по управлению

Н. Н. Муравьев

скотными дворами». («Не обеспечив скот кормами и благоустроенным двором, не стоит приступать к покупке ни иностранного, ни своего скота...» — учил он.) Николай Николаевич впервые в мире предложил оценивать корову по жирности ее молока, а не только по удоям; также впервые он применил способ получения сливок путем отстоя молока на льду (опередив швейцарский опыт). Разделял идеи декабристов, был дружен со многими из них. Его питомец Н. П. Корф построил в с. Едимоново отличный скотный двор, на базе которого в 1871 г. Н. В. Верещагин вместе с Д. И. Менделеевым создали первую молочную школу. Следовательно, Н. Н. Муравьев являлся основоположником молочного животноводства, а Н. В. Верещагин — основоположником промышленной переработки молока.

Мурамовая кислота — производное глюкозамина (2-амино-3-О-(1-карбоксиэтил)-2-дезокси-D-глюкоза), связанное эфирной связью в 3-м положении с остатком молочной кислоты*. Ацетильное производное М. к. входит в состав клеточных стенок бактерий.

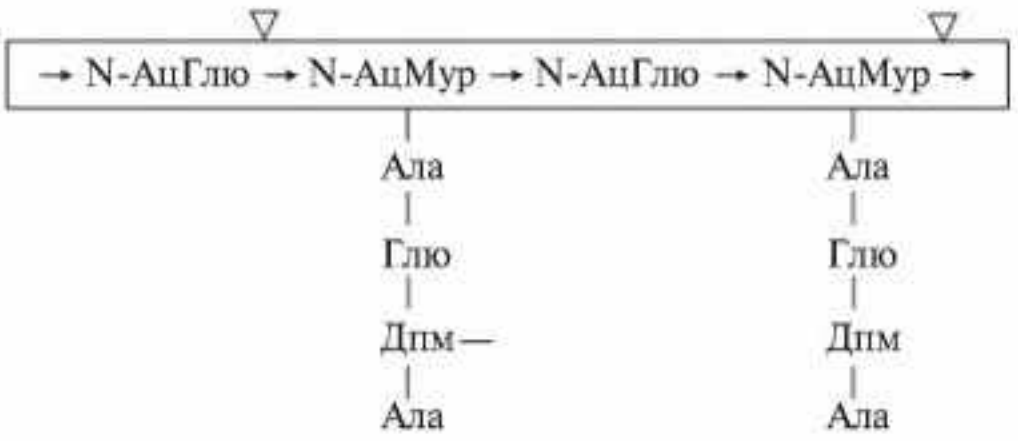


Мурамовая кислота

Муреин [лат. mūrus стена, стенка], является материалом клеточных стенок бактерий, состоит из гетерополимера — пептидогликана, построенного из цепочек, в которых чередуются остатки N-ацетилглюкозамина и N-ацетилмурамовой кислоты, соединенных между собой β-1,4-гликозидными связями. Остатки мурамовой кислоты соединены пептидной связью с аминокислотами, треугольниками отмечены связи, расщепляемые лизоцимом (см. схему).

---

* См. Биоорганическая химия. — 4-е изд. — М. : Дрофа, 2005 (учебник для вузов; авторы Тюкавкина Н. А. и Бауков Ю. И.).



где Дпм — диаминопимелиновая кислота;
▽ — место действия плазмина

Схема строения муреина

У грамположительных бактерий цепи образуют трехмерный волокнистый матрикс, имеющий до 40 слоев, а у грамотрицательных — только один. См. также *Грамотрицательные бактерии и Грамположительные бактерии, Клеточная стенка бактерий*.

Мышьяк. См. *Токсичные элементы*.

Н

Надой и удой молока. Какая разница между ними? Когда говорят «надой молока», подразумевают, что это количество молока, полученное от коровы за сутки. А когда говорят «удой молока», имеют в виду, что это количество молока, полученное от коровы за определенное время суток, то есть утренней, дневной или вечерней дойки. Приведем (для примера) средний надой от коровы за сутки в некоторых регионах (см. таблицу).

Средний надой от коровы за сутки, кг

Год	В РФ	Московская область	Вологодская область	Ленинградская область	Ярославская область
2011	10,62	14,30	13,30	18,20	9,20
2012	11,13	15,60	13,78	19,03	10,50

Высокая продуктивность коров характерна для Ленинградской, Белгородской, Вологодской, Владимирской и других областей, а низкая (9...10 кг) отмечена для Новгородской, Псковской, Тульской и др. Самая низкая продуктивность (ниже 8 кг) в Магаданской, Новосибирской, Тверской и других областей*.

Нанометр [гр. nannos карлик] — величина, уменьшенная в миллиард раз, т. е. 1 нм = $1 \cdot 10^{-9}$ м. В нанометрах обычно выражают размеры коллоидных частиц, например, размер казеиновых мицелл составляет 50...300 нм и выше.

Насосы натрий-калиевые и кальциевые — АТФ-зависимый насосный механизм, регулирующий постоянство содержания натрия, калия и кальция в молоке. Наличием насосов можно объяснить разницу в количестве этих ионов в молоке и крови — в молоке содержится 0,05 % натрия, 0,15 % калия и 0,12 % кальция, а в плазме крови — 0,34, 0,03 и 0,009 % соответственно. При мастите такой насос перекачивает больше ионов натрия (а другой насос — больше ионов хлора), что приводит к повышению электропроводности молока. Аналогичный кальциевый насос действует для переноса ионов кальция из цитоплазмы секреторных клеток в вакуоли аппарата Гольджи для формирования казеината кальция и фосфата кальция.

---

* Данные взяты из оперативной информации по надоям и реализации молока на 15.10.12.

Нативный [лат. nativus рожденный, возникший естественным путем] — истинные, естественные, натуральные соединения молока, например, нативные ферменты, нативные микроэлементы, в отличие от внесенных, образуемых микрофлорой, чужеродных соединений.

Натрий, содержится во всех тканях и биологических жидкостях организма. В молоке Н. (вместе с калием) участвует в поддержании определенной величины осмотического давления, входит в состав буферных систем, обеспечивающих постоянство концентрации водородных ионов в молоке и молочных продуктах, регулирует солевое равновесие; излишек Н. задерживает воду в организме. Содержится Н. в виде солей, и лишь небольшое его количество связано с мицеллами казеина и оболочками шариков жира, его количество колеблется от 30 до 60 мг%.

Небелковые азотистые вещества, представляют собой промежуточные и конечные продукты азотистого обмена в организме животных и человека, их общее количество в молоке составляет около 5 % всего содержания азота, многие из них необходимы для питания новорожденных; к ним относятся аминокислоты, пептиды, креатин, оротовая кислота, карнитин, нуклеотиды и ряд других.

Нейтрофилы [лат. neutrum ни то, ни другое + гр. phileō люблю] — одна из форм зернистых лейкоцитов. См. *Лейкоциты*.

Неферментативное покоричневение. См. *Меланоидины*.

Ниацин. См. *Витамины*.

Нектар [гр. nektar] — «напиток богов» (сахаристый сок растений), дарующий бессмертие и вечную юность. «Пища богов» — это Н. с *амброзией*, которые описываются как сладостная еда.

Низаплин — см. *Низин*.

Низин — антибиотик полипептидного типа, относящийся к *бактериоцинам*, его продуцент — Lactococcus lactis, входящий в серологическую группу N, от которой он и получил первую букву своего названия. Впервые антагонистическое действие Lac. lactis отметил в 1928 г. Л. Роджерс и несколько позже — Х. Уайтхед. В 1944 г. А. Меттик и А. Хирш выделили Н. и дали ему название, а в 1949 г. Н. Берридж получил его в чистом виде; его строение было расшифровано в 1969 г. английскими учеными Гроссом и Мореллом. Установлено, что Н. имеет молекулярную массу, равную около 3500 Да, но может полимеризоваться и образовывать димер (с молекулярной массой 7000 Да) и возможно — тетрамер. В состав молекулы Н. входят кроме известных аминокислот и остатки редко встречающихся аминокислот (лантионина, β-метиллантионина, метилдегидроаланина и др.).

Н. подавляет развитие ряда грамположительных бактерий родов Clostridium. Bacillus, Staphilococcus, Corynebacterium и др., не оказывает влияния на Escherichia coli, Shigella, Salmonella typhi, а также на дрожжи и плесневые грибы. Вместе с тем он задерживает рост молочнокислых и пропионовокислых бактерий. Его применяют в ветеринарии для лечения мастита у животных и используют в пищевой промышленности в качестве консерванта (в виде *низаплина*) при производстве плавленых сыров, сметаны, сгущенных и сухих консервов. Использование Н. при консервировании дает возможность понизить температуру и сократить продолжительность стерилизации консервов.

Низколактозное и безлактозное молоко. Данные виды молока предназначены для людей, страдающих непереносимостью лактозы, или гиполактазией.

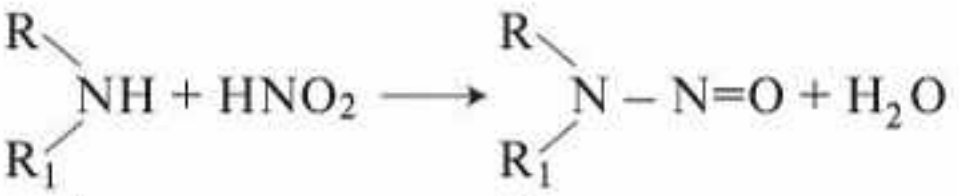
Низколактозное стерилизованное молоко с содержанием лактозы 1,9% выпускает Санкт-Петербургский «Пискаревский молочный завод» с 2000 г. Для расщепления лактозы используется ферментный препарат «Максилакт» фирмы «Гист-Бродекс» (Нидерланды), содержащий лактазу (β-галактозидазу), экстрагированную из натуральных дрожжей Kluyveromyces lactis. Фермент работает при pH 6,3...6,7 и температуре 4...40 °С, гидролизуя 60...70% лактозы, снижая ее содержание в цельном и обезжиренном молоке до 1,9%.

В настоящее время на российском рынке также представлены низколактозное и безлактозное молоко (и молочные продукты) компании Valio (Финляндия) — «HYLA» («ХЮЛА», которая получила свое название от сокращения слов Hydrolysed и Lactose), в котором около 80% лактозы подвергается гидролизу, т. е. оно содержит около 1% молочного сахара. Безлактозное молоко «ZERO LACTOSE» появилось на нашем рынке в апреле 2008 г., содержит менее 0,01% лактозы; для его получения также используется мембранная технология, поэтому оно не имеет сладковатого привкуса, характерного для низколактозного молока.

Нитраты и нитриты [гр. nitron селитра, сода] — соли азотной (NO_3^-) и азотистой (NO_2^-) кислот, которые повсеместно распространены в природе. Основными источниками их поступления в окружающую среду являются возрастающее применение азотистых удобрений, сжигание топлива, бытовых отходов, приводящее к загрязнению воздуха, почвы и водоемов. Нитраты корма и образующиеся из них в рубце (под действием микрофлоры) нитриты разрушаются в организме животных, поэтому молоко содержит незначительное их количество (0,3...5 мг/кг нитратов и следы нитритов). При большом содержании нитратов в некоторых кормах (силос, рыбная мука и др.) может наблюдаться более

активный их переход в молоко. Как правило, нитраты не обладают выраженной токсичностью, но при высокой концентрации могут вызвать отравление животных и людей. Нитриты обладают токсичностью, механизм токсического действия которых заключается во взаимодействии с гемоглобином крови и образовании метгемоглобина, неспособного связывать и переносить кислород. Согласно данным ФАО, допустимое суточное поступление нитрита для человека составляет 0,2 мг/кг массы тела. Кроме того, нитраты и нитриты представляют опасность для человека, так как являются предшественниками синтеза в организме и пищевых продуктах канцерогенных N-нитрозаминов.

Нитрозамины (НА) [от гр. нитро + «производное аммония»] — органические соединения, образующиеся при взаимодействии нитритов и аминов:



Вторичный амин Нитрозамин

80 % образующихся НА обладает канцерогенным и мутагенным действием. Человек получает НА из питьевой воды, с вдыхаемым воздухом и суточным рационом. В молоке и молочных продуктах (сыры, сухое молоко и др.) наиболее распространены нитрозодиметиламин и нитрозодиэтиламин, содержание которых периодически контролируют (особенно в продуктах детского питания). В связи с возможностью образования в сырах канцерогенных НА, встает вопрос — можно ли вносить в молоко нитраты при их производстве? Как известно, нитраты калия или натрия вносят в молоко для подавления развития нежелательной газообразующей микрофлоры (в основном, маслянокислых бактерий) в количестве 20...30 г на 100 кг молока. В процессе созревания сыров внесенные нитраты переходят в нитриты, которые останавливают рост маслянокислых бактерий. При созревании сыров из соответствующих аминокислот также образуются вторичные и третичные амины (диметил-, диэтиламины, триметиламины и др.). Следовательно, сыры содержат как нитриты, так и амины, которые могут преобразовываться в НА. По мнению английских ученых (Р. Скотт и др.), сыры практически не представляют никакого риска для потребителя в связи с содержанием в них нитритов и предполагаемой канцерогенности НА. Во-первых, нитриты обнаруживаются в сырах в незначительных количествах, во-вторых, образование НА может

происходить лишь в кислой среде (при pH ≤ 4,5), а полутвердые сыры имеют более высокий pH (выше 5). По-видимому, необходимо внести ограничения на использование нитрата натрия или калия для некоторых видов сыров. Вместе с тем, содержание НА контролируют в сырах, продуктах детского питания и сухом молоке.

Номенклатура белков молока [от лат. nomenclatura роспись имен] — перечень названий белков, употребляемых в молочной промышленности. Общепринятой во всем мире считается номенклатура, разработанная и опубликованная комитетом по номенклатуре, классификации и методологии молочных белков американской ассоциации молочной промышленности (American Dairy Science Association).

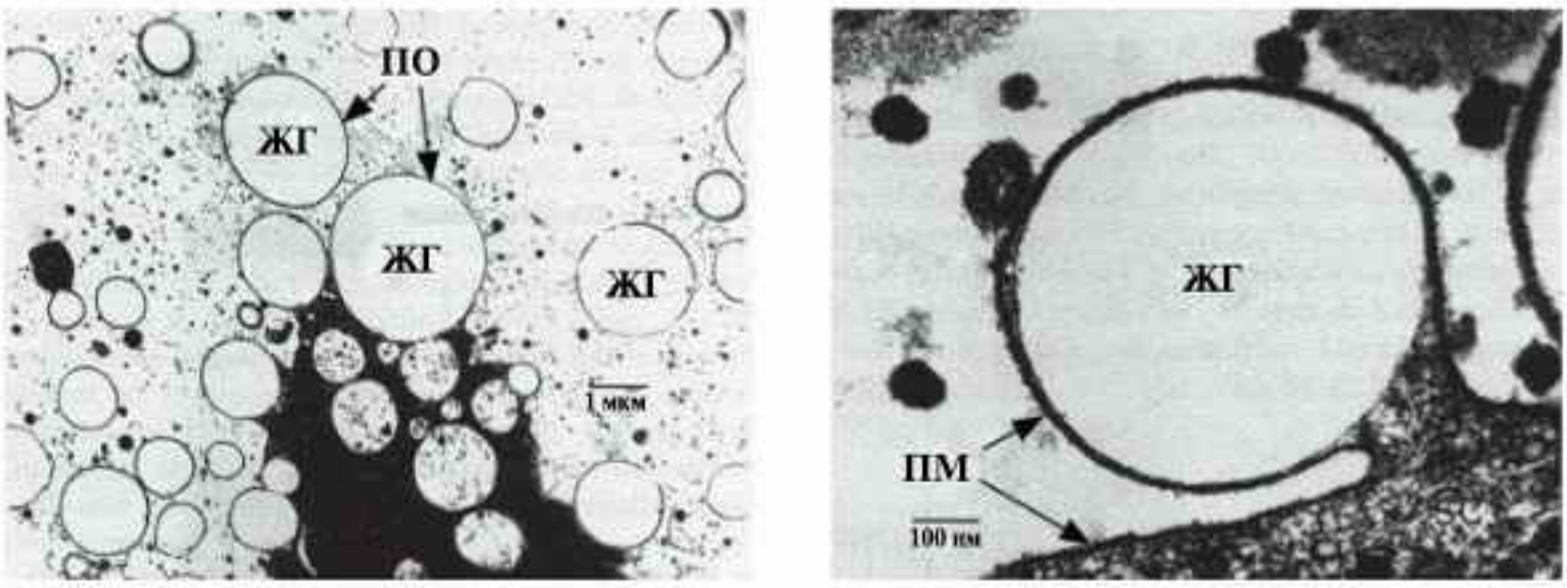
Первая номенклатура (и классификация) белков была предложена и опубликована в журнале Dairy Science в 1960 г. (авторами ее были ученые под председательством J. R. Brunner), затем примерно каждые 5 лет она пересматривалась. Так, вторая ревизия вышла в 1965 г. (M. P. Tarassuk et al.), третья — в 1970 г. (D. Rose et al.), четвертая — в 1976 г. (R. M. Whitney), пятая ревизия разработана позже — в 1984 г. (W. N. Eigel et al.), шестая же была опубликована только — в 2004 г. (H. M. Farrel et al.). В шестую ревизию ученые включили *лактоферрин* (ЛФ), который раньше отсутствовал.

«Нутрилон» — см. *Продукты детского питания.*

О

Обезжиренное молоко (устаревшее название — «обрат», так как в 1940...1960 гг. его в основном возвращали обратно поставщикам для откорма животным, сейчас О. м. относят к «вторичному молочному сырью» и широко используют в молочной отрасли для получения продуктов питания и кормовых средств). О. м. получают при сепарировании (от лат. separare — разделять) цельного молока с целью извлечения молочного жира. Ориентировочно выход О. м. составляет 90 % от массы сепарируемого молока, в него переходит около 70 % сухих веществ, более 99 % белков, углеводов, минеральных веществ, почти полностью — водорастворимые витамины и частично — жирорастворимые. По составу О. м. почти идентично цельному молоку, за исключением содержания жира и жирорастворимых витаминов. Оно содержит 8,6...8,8 % сухих веществ, 0,05 % молочного жира, 3,2 % белков, 4,7 % лактозы, 0,7 % минеральных веществ. Плотность О. м. — 1030...1035 кг/м^3, титруемая кислотность — 16...20 °Т. Используют О. м. для нормализации цельного молока и производства напитков, творога, сыров, концентратов, консервов, ЗЦМ. См. также *Вторичное молочное сырье*.

Оболочка жировых шариков (ОЖШ), подобно биологическим мембранам обусловливает стабильность глобул жира при технологической обработке; представляет собой сложный комплекс структурных белков, фосфолипидов, холестерина и других липидных компонентов. Существует несколько моделей структурной организации ОЖШ.



а *б*

Образование оболочки жирового шарика:

а — образование первичной оболочки; *б* — образование вторичной оболочки;

ЖГ — жировая глобула; ПО — первичная оболочка; ПМ — плазматическая мембрана секреторной клетки, из которой строится вторичная оболочка

Первая модель ОЖШ была предложена Н. Кингом в 1956 г., в ее основу положен принцип строения клеточной мембраны типа сандвича. В настоящее время общепринятой считается жидкостно-мозаичная модель. Предполагают, что жировые глобулы сначала покрываются первичной оболочкой, состоящей из белка, называемого *адипофилином*. Затем они покрываются вторичной оболочкой, состоящей из структурных белков и фосфолипидов (см. рисунок). Большую роль в стабилизации ОЖШ играет фермент ксантиноксидаза, соединенная с белком *бутирофилином*, который содержится в *апикальной* мембране клеток. В ОЖШ помимо фосфолипидов и структурных белков обнаружены ферменты (ксантиноксидаза, щелочная и кислая фосфатазы, плазмин и др.), металлы (медь, железо, кальций и др.).

Состав ОЖШ после охлаждения и обработки молока несколько отличается от состава нативной оболочки. Коренным образом изменяется состав и структура ОЖШ в процессе гомогенизации и выработки сливочного масла.

Обратный осмос. См. *Мембранные методы обработки*.

Овечье молоко. По сравнению с коровьим молоком оно содержит почти в 1,5 раза больше сухих веществ (18,1 %); характеризуется высоким содержанием белков (5,7 %), жира (6,7 %) и минеральных веществ (0,9 %); имеет высокую кислотность (20...25 °Т), плотность (1035... 1038 кг/м^3), но низкую термоустойчивость вследствие большого количества кальция (178 мг%). О. м. свертывается при более высокой кислотности (120...140 °Т) по причине большой буферной емкости, казеин содержит большое количество α_s-фракций и быстрее свертывается сычужным ферментом, также содержит больше аскорбиновой кислоты и рибофлавина по сравнению с коровьим молоком, жир молока богат линолевой кислотой; молоко используется для выработки твердых и рассольных сыров.

Оидиум лактис (Oidium lactis) — устаревшее название молочной плесени, новое — Geotrichum lactis или Endomyces lactis.

Оксидоредуктазы [гр. oxys кислый + лат. reduction восстановление] — окислительно-восстановительные ферменты молока, к ним относятся дегидрогеназы (редуктаза и др.), оксидазы (ксантиноксидаза и др.), лактопероксидаза, каталаза. См. также *Редуктазная проба, Ксантиноксидаза, Лактопероксидаза, Каталаза*.

Окситоцин [гр. oxys кислый (в данном случае — быстрый) + tokos роды, рождение] — гормон задней доли гипофиза, вызывающий сокращение гладкой мускулатуры матки; представляет собой циклический нонапептид.

Олигосахариды [гр. oligos немногочисленный + sakcharon сахар] — углеводы, построенные из небольшого числа (2...10) остатков моносахаридов, соединенных О-гликозидными связями. Вещества, содержащие два остатка моносахарида называют дисахаридами, три — трисахаридами; четыре — тетра-, пять — пента-, шесть — гекса-, семь — гептасахаридами и т. д. В коровьем молоке содержится в основном дисахарид лактоза и следы других более сложных олигосахаридов, в женском молоке количество последних составляет около 1 %, считают, что они являются активными пребиотиками. См. также *Пребиотики*.

Омега-3 и омега-6 жирные кислоты — полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК), входящие в состав молочного жира и других липидов, получили свое название вследствие того, что содержат первую двойную связь у третьего и шестого углеродного атома в ω-цепи жирных кислот. Так, омега-3 линоленовая кислота ($C_{18:3}$) содержит ее у третьего углеродного атома:

$$CH_3–CH_2–(^3CH=CH–CH_2)_3–(CH_2)_6–COOH.$$

В отличие от нее, омега-6 линолевая кислота ($C_{18:2}$) — у шестого атома:

$$CH_3–(CH_2)_4–^6CH=CH–CH_2–CH=CH–(CH_2)_7–COOH.$$

В организме человека линоленовая кислота ($C_{18:3}$) трансформируется в омега-3 эйкозапентаеновую ($C_{20:5}$) и докозагексаеновую ($C_{22:6}$) кислоты, а линолевая кислота ($C_{18:2}$) — в омега-6 арахидоновую ($C_{20:4}$). По последним данным, рацион взрослого человека и особенно детей должен иметь определенное соотношение ПНЖК омега-6 к омега-3, равное 10 : 1, а при патологии — 5 : 1, 3 : 1 и 2 : 1. Оптимальное суточное поступление кислот в рационе взрослых, по данным института питания РАМН, должно составлять для $C_{18:2}$ — 8...10 г, для $C_{18:3}$ — 0,9...1,0, для $C_{20:5}$ — 0,3...0,4 г. Молочный жир содержит небольшое количество омега-3 и омега-6 ПНЖК (в сумме 2...7 %), но их можно пополнить, используя в качестве источника линолевой кислоты кукурузное, подсолнечное и соевое масла, линоленовой кислотой — льняное, рыжиковое, соевое и рапсовое масло Канолы, а эйкозапентаеновой и докозагексаеновой — рыбий жир или добавки, получаемые из альгината водорослей (от лат. alga — водоросль). См. также *Полиненасыщенные жирные кислоты*.

Опсонины [гр. opsōnion снабжение, приготовление пищи], открыты в 1903...1905 гг. проф. патологии в Сент-Мэри А. Райтом, другом И. И. Мечникова, учителем А. Флеминга. Это бактериотропины, или антитела сыворотки крови, активизирующие фагоцитарную ак-

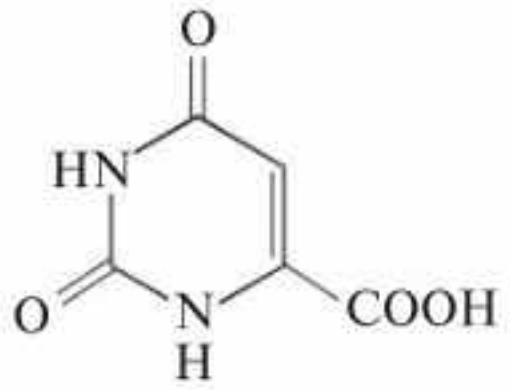
тивность лейкоцитов путем взаимодействия с поверхностью микроорганизмов. К термостабильным (устойчивым при нагревании до 56 °С в течение 30 мин) О. относят антитела класса IgG, специфичные к поверхностным антигенам фагоцитируемых частиц. К термолабильным (разрушающимся при 56 °С в течение 30 мин) О. относят факторы системы пропердина, которые усиливают фагоцитоз, активируя комплемент. См. также *Комплемент*, *Пропердин*.

Органолептическая оценка [гр. organon орудие, орган, инструмент + lepticos склонный принимать] означает обобщенный результат оценки качества продукта, выполненный с помощью органов чувств, или анализаторов, человека. Сенсорная оценка также означает способность ощущения (от лат. sensus — восприятие, чувство, ощущение или англ. sense — чувство, ощущение) от восприятия информации органами чувств. Органолептическими (сенсорными) свойствами пищевых продуктов являются внешний вид, текстура, запах, вкус и аромат, которые мы рассматриваем в соответствующих разделах.

О. о. молока и молочных продуктов имеет следующие преимущества по сравнению с другими методами оценки: доступность, быстрота, универсальность (возможность одновременно контролировать несколько показателей продукта). Вместе с тем данный метод субъективен, т. к. интенсивность органолептических (сенсорных) ощущений определяется рядом факторов — остротой чувств дегустатора, его физиологическим и психологическим состоянием, температурой, степенью измельчения образца продукта, равномерностью распределения его в полости рта и т. д. Для снижения субъективности О. о. качества продукта необходим отбор и обучение дегустаторов по единым методикам, по единым правилам проведения оценки и т. д.

В 1973 г. в Вологодском молочном институте (академии) была открыта отраслевая лаборатория по разработке научно обоснованных методов О. о. качества молочных продуктов. Руководил лабораторией проф. А. И. Чеботарев, до 1991 г. он подготовил огромное количество экспертов (дегустаторов) для всех регионов страны. Сейчас вопросами сенсорной (О. о.) оценки молочных продуктов занимаются проф. И. А. Радаева, В. П. Шидловская, Е. В. Шепелева, Н. Г. Острецова и другие ученые. См. также *Внешний вид, Запах, Вкус, Аромат, Текстура.*

Оротовая кислота [гр. oros сыворотка], или витамин B_{13}, является производным пиримидина (2,4-диоксипиримидин-6-карбоновая кислота), стимулирует рост микроорганизмов и развитие животных, в медицинской практике ее применяют как стимулятор роста недоношенных детей.



Оротовая кислота

Осмоанабиоз — использование повышения осмотического давления (за счет внесения сахарозы) для подавления бактериальных процессов в продукте. См. *Анабиоз, Молочные консервы.*

Осмотическое давление [гр. ōsmos толчок, давление] молока, как О. д. крови и любой другой биологической жидкости млекопитающих поддерживается на определенном уровне за счет физико-химических процессов, обеспечивающих относительное постоянство осмотических веществ во внутренней среде организма (от гр. ōsmos — давление + лат. regulo направляю). Осморегуляция имеет такое же важное значение для нормальной деятельности организма, как и постоянство pH биологических жидкостей.

О. д. молока (и понижение температуры замерзания по сравнению с водой) обусловливается главным образом лактозой и хлоридами (в меньшей степени фосфатами) натрия и калия. Оно составляет 0,66 МПа (а понижение температуры замерзания равно –0,540 °С). При заболевании животных маститом понижается содержание в молоке лактозы, что приводит к повышению в нем количества хлоридов (при разбавлении молока водой снижается температура замерзания). Следовательно, по концентрации в молоке хлоридов можно судить о состоянии здоровья животных, а по температуре замерзания — о его натуральности. См. также *Приборы.*

Осмофильные, или осмотолерантные, микроорганизмы — микроорганизмы, способные расти в средах с высоким осмотическим давлением, создаваемым концентрированными растворами солей, сахара и др., т. е. при активности воды a_w, равной 0,6 для дрожжей и 0,75 — для бактерий и плесневых грибов. О. м., развивающиеся при высоких концентрациях поваренной соли (10...32 %), также называют галофилами, или галотолерантными [гр. hals (halos) соль]. К ним относятся дрожжи родов Saccharomyces, Torulopsis, Debariomyces, бактерии родов Halobacterium, Staphylococcus, некоторые плесневые грибы.

Особо опасные инфекции (ООИ) — группа острых заразных заболеваний человека. Большинство этих болезней мы получаем при про-

никновении патогенных микробов от зараженных животных. Заразное начало в организм человека чаще всего попадает через пищеварительный тракт (при употреблении сырого молока, некачественных сыров и т. д.), а также из воздуха.

В группу ООИ включают:

а) чуму, холеру, оспу, коровье бешенство, желтую лихорадку (это так называемые конвенционные болезни, попадающие под действие международных санитарных правил, прежнее название — карантинные);

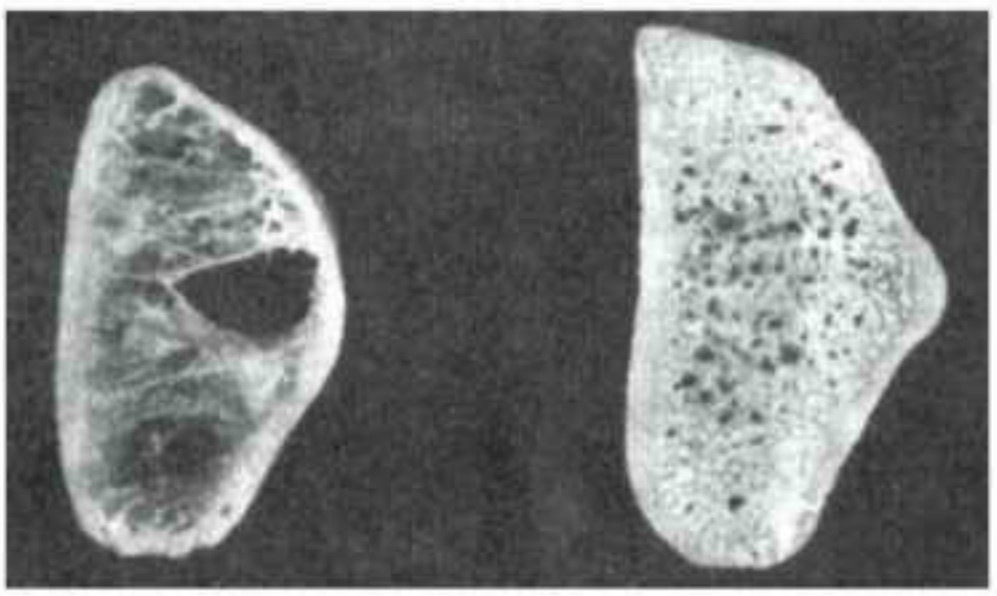
б) сыпной и возвратный тифы, грипп, полиомелит, малярию (болезни, подлежащие Международному надзору);

в) сибирскую язву, сап, бруцеллез, риккетсиоз, листериоз, иесиниоз, ботулизм (болезни, подлежащие регионарному и национальному надзору).

См. *Возбудители инфекционных болезней животных.*

Остеомаляция [гр. osten кость + malakia мягкость] — заболевание, выражающееся в размягчении костей вследствие потери ими известковых солей.

Остеопороз [гр. osten кость + poros пора, отверстие] — заболевание, вызванное возрастным нарушением известкового (кальциевого) обмена; при О. кости становятся менее прочными и склонными к переломам. Известно, что после 50 лет О. поражает каждую третью женщину и каждого двенадцатого мужчину (и вследствие О. во всем мире резко возрастает количество переломов шейки бедра и дистального отдела предплечья). Причина О., кроме возрастного снижения всасывания кальция из пищи, — возможен гормональный сдвиг — дефицит эстрогенов у женщин (после климакса) и дефицит андрогенов у мужчин. См. также *Кальций, Гормоны* (половые).



Остеопороз

П

«Пайрам» — паста, вырабатываемая из *талгана*.

Пара... [гр. pará при, вне, около, возле], первая составная часть сложных слов, обозначающая нахождение рядом, а также нарушение чего-либо, отклонение от чего-либо (напр.: *пара*-к-казеин, *пара*-аминобензойная кислота).

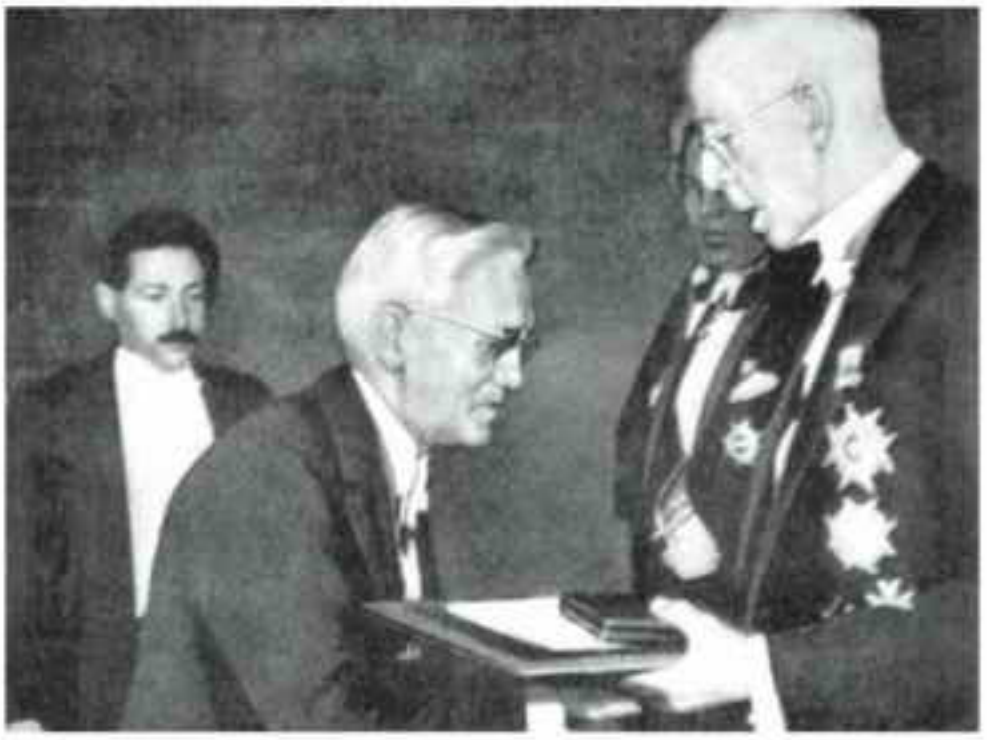
Парафин [лат. parum мало + affinis соучаствующий, сродный (назван из-за нейтральности к большинству химических элементов)] — смесь твердых углеводородов, используется в сыроделии для снижения усушки и предотвращения поражения сыра плесенью и другой микрофлорой, для этого покрывают поверхность полимерно-парафиновыми и парафино-восковыми сплавами (СДС-15, СКФ-15 и др.), часто применяют красный или желтый П.

Пахта — побочный продукт маслоделия. См. *Масло сливочное*.

Пектиновые вещества [гр. pektos студнеобразный] — гетерополисахариды клеточных стенок растений, построены в основном из галактуроновой кислоты, в состав боковых цепей также входят арабиноза, галактоза и рамноза; в большом количестве содержатся в плодах, ягодах, клубнях (яблоках, грушах, красной смородине, айве, свекле и т. д.). П. в. обладают желирующей способностью, т. е. образуют прочные студни; в молочной промышленности используются для выработки натурального казеина из обезжиренного молока (технология «Био-Тон»), а также входят в состав стабилизационных систем, применяющихся при производстве мороженого, сметаны, а в кисломолочных напитках — в качестве волокон, способствующих очищению организма от токсинов и шлаков. См. также *Стабилизаторы*.

Пенициллин [лат. penicillum кисть] — антибиотик, продукт жизнедеятельности пенициллловых грибов — P. notatum (от лат. слова «видимый»), P. chrysogenum (от гр. слова «златоцветный»), P. crustosum (от гр. слова «мраморный») и др. П. был получен и так назван англ. ученым Флемингом в 1928 г.; им было выяснено, что он губительно действует на грамположительные бактерии (стафилококки, стрептококки, пневмококки и др.). Однако кристаллический препарат П. был получен позже в США (1940 г.) учеными Оксфордского института Флори и Чейном, где и началась его промышленная выработка. В 1945 г. А. Флемингу, Г. Флори и Э. Чейну была присуждена Нобелевская премия по медицине.

В нашей стране подобный антибиотик (крустозин) был получен З. В. Ермолаевой с сотрудниками уже в 1942 г., но промышленная вы-



А. Флеминг (награждение А. Флеминга)

Ермолаева в лаборатории Флеминга

работка задерживалась, т. к. плесень плохо росла в питательной среде и мы были вынуждены закупать американский П. Наладить производство П. помог наш специалист-молочник В. Славянов, работающий в институте «Гипромолоко». Вероятно, в 1946...1947 годах он случайно забрел (как рассказывает нам инженер-технолог А. С. Кишкин в статье из газеты Московского объединения молочных предприятий «Трудовая слава» под заголовком «Разведчик армии молочников») на совещание медиков, которые решали вопрос о получении П. «А не растят ли американцы пенициллиновую плесень на молочном сахаре?» — задал он им вопрос, приводя данные о росте поставок молочного сахара медицинской промышленности США. Медики прислушались, попробовали использовать молочный сахар и наш отечественный П. сразу же стал не хуже американского.

Пепсин [гр. pepsis пищеварение], протеолитический фермент желудочного сока взрослых жвачных животных, а также свиней и птиц; расщепляет белки при кислой реакции среды (оптимум pH около 2,0) с образованием более простых пептидов и свободных аминокислот. Открыт в 1836 г. Т. Шванном; в 1930 г. получен Дж. Нортропом в кристаллическом виде, его молекулярная масса 35 кДа. П. применяют при производстве творога и сыра. Главным недостатком П. является высокая чувствительность к pH, так, говяжий пепсин теряет активность при pH выше 6,7, свиной — уже при pH 6,6. Все П. обладают меньшей молокосвертывающей активностью по сравнению с химозином, но более высокой протеолитической активностью, поэтому белковые продукты, изготовленные с его применением, могут приобрести горький вкус. Наиболее оптимальными для сыроделия являются ферментные препараты, представляющие собой смесь сычужного фермента с говяжьим или куриным пепсинами.

Пептиды [гр. peptos переваренный] — продукты неполного ферментативного расщепления природных белков, а также свободные П., синтезируемые из аминокислот — некоторые гормоны, антибиотики, токсины, нейропептиды и другие биологически активные вещества. В последние годы ученые проявляют повышенный интерес к биоактивным П., содержащимся в казеине и сывороточных белках молока. Данные пептиды проявляют различную активность как in vivo, так и in vitro: регулирование пищеварения, опоидную (болеутоляющую), антитромбическую, защитные и другие функции. Это, в первую очередь, гликомакропептиды (казеинмакропептиды), отщепляемые от к-казеина (к-Кн) под действием химозина. Они проявляют главным образом антигастринную активность, т. е. угнетают желудочную секрецию или имеют противоположный физиологический эффект. Близки по активности к гликомакропептидам отрицательно заряженные фосфопептиды, содержащиеся в составе β- и α_s-казеинов, которые можно выделить после гидролиза белков с помощью анионообменных мембран. Они обладают в основном морфиноподобными (болеутоляющими, успокаивающими) свойствами. По предположениям акад. *А. М. Уголева* и ряда немецких ученых, данные экзоморфины могут образовываться в кишечнике человека в результате гидролиза белков молока. При дальнейшем ферментативном гидролизе они могут давать более мелкие П., стимулирующие развитие иммунных систем новорожденных. Биоактивные П. могут содержаться в белках сыворотки — в α-лактальбумине и β-лактоглобулине. Их можно получить путем ферментативного расщепления белков и выделить, применяя

мембранную обработку или ионообменную хроматографию (но эти П. мало изучены, содержатся в молоке в малом количестве, которое, однако, повышено в молозиве). Сейчас в промышленных условиях уже вырабатываются биологически активные компоненты, содержащиеся в молочной сыворотке и молозиве — иммуноглобулины, лактоферрин, лактопероксидаза, факторы роста, которые используют для получения функциональных продуктов для детского питания. См. *Функциональные молочные продукты, Гликомакропептиды, Фосфопептиды.*

Первичная структура фракций казеина — под ней понимают формулу белка, изображаемую в виде линейной последовательности аминокислотных остатков. П. с. ф. к установлены группой французских исследователей (F. Groslaude, J. C. Mercier и др.): структуры α_{s_1}-, и β-Кн — в 1971...1972 гг., структура к-Кн — в 1973 г., структура α_{s_2}-Кн — в 1976 г. Ниже (на следующей странице) приведена первичная структура к-Кн варианта В.

Перекисное окисление липидов — под ним мы понимаем их глубокий распад с образованием пероксидов, а также альдегидов, кетонов, оксикислот, которые часто приводят к появлению в молочных продуктах нежелательных привкусов и запахов. Окислению подвергаются, в первую очередь, ненасыщенные жирные кислоты липидов. Существенную роль в начальной стадии окисления играют свободные радикалы, один из атомов которых имеет свободную валентность. Теорию свободнорадикальных цепных реакций разработал акад. Н. Н. Семенов (1934 г.) на основе теории перекисного окисления А. Н. Баха (1897 г.). Образование свободных радикалов, приводящих к зарождению (инициированию) цепи окисления, происходит при отрыве атома водорода от реагирующей молекулы вещества:

$$RH \rightarrow R^{\bullet} + H^{+}; R^{\bullet} + O_2 \rightarrow ROO^{\bullet}; ROO^{\bullet} + RH \rightarrow ROOH + R^{\bullet}$$

и т. д. (см. схему).

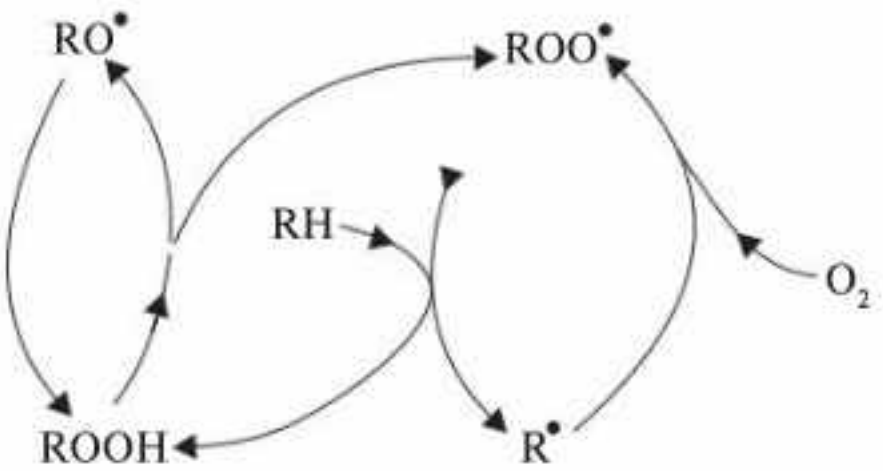


Схема перекисного окисления липидов

ПироГлу — Глу — Глн — Асн — Глн — Глу — Глн — Про — Иле — 10 Арг —
— Цис — Глу — Лиз — Асп — Глу — Арг — Фен — Фен — Сер — 20 Асп —
— Лиз — Иле — Ала — Лиз — Тир — Иле — Про — Иле — Глн — 30 Тир —
— Вал — Лей — Сер — Арг — Тир — Про — Сер — Тир — Гли — 40 Лей —
— Асн — Тир — Тир — Глн — Глн — Лиз — Про — Вал — Ала — 50 Лей —
— Иле — Асн — Асн — Глн — Фен — Лей — Про — Тир — Про — 60 Тир —
— Тир — Ала — Лиз — Про — Ала — Ала — Вал — Арг — Сер — 70 Про —
— Ала — Глн — Иле — Лей — Глн — Три — Глн — Вал — Лей — 80 Сер —
— Асп — Тре — Вал — Про — Ала — Лиз — Сер — Цис — Глн — 90 Ала —
— Глн — Про — Тре — Тре — Мет — Ала — Арг — Гис — Про — 100 Гис —

Сычужный фермент
105 ↓ 106

— Про — Гис — Лей — Сер — Фен — Мет — Ала — Иле — Про — 110 Про —
— Лиз — Лиз — Асн — Глн — Асп — Лиз — Тре — Глу — Иле — 120 Про —
— Тре — Иле — Асн — Тре — Иле — Ала — Сер — Гли — Глу — 130 Про —
— Тре — Сер — Тре — Про — Тре — Иле — Глу — Ала — Вал — 140 Глу —
— Сер — Тре — Вал — Ала — Тре — Лей — Глу — Ала — Сер — 150 Про —
P
— Глу — Вал — Иле — Глу — Сер — Про — Про — Глу — Иле — 160 Асн —
169
— Тре — Вал — Глн — Вал — Тре — Сер — Тре — Ала — Вал — COOH

Первичная структура к-Кн варианта В

Инициатором цепных реакций могут быть металлы, кислород, свет и т. д. Задержку окислительной порчи липидов вызывают антиокислители, или антиоксиданты (токоферолы, лецитин, эфиры галловой кислоты и др.). См. *Антиоксиданты*.

Перекисно-каталазная обработка. Метод П.-к. о. применяют в качестве способа подавления активности нежелательных микроорганизмов (Escherichia coli, Enterobacter aerogenes, Alcaligenes viscosus, Bac. cereus и др.) в молоке, предназначенном для выработки сыра. Сначала молоко обрабатывают пероксидом водорода (0,07...0,1 %) в течение 40 мин, излишек которого удаляют с помощью фермента каталазы. Данный метод используется сейчас редко, другим более экономичным способом подавления развития посторонней микрофлоры молока является применение естественной антибактериальной лактопероксидазной системы. См. *Лактопероксидаза*.

Переэтерификация — это реакция обмена ацилами при взаимодействии между двумя молекулами триацилглицерола разного состава. П. сильно изменяет точку плавления и другие свойства животных жиров и масел. Без катализатора реакция П. протекает при температуре 250 °С и выше. Применение катализаторов (этоксида натрия, метилата натрия и др.) позволяет вести процесс с довольно большой скоростью при температуре 80...90 °С или при 100...200 °С. Подбирая жировые смеси определенного состава с помощью П., можно получить пластичные заменители молочного жира заданного жирно-кислотного и триацилглицерольного состава при полном отсутствии нежелательных трансизомеров олеиновой и других кислот (в отличие от процесса гидрогенизации). См. также *Гидрогенизация*.

Пероксидазы — ферменты, участвующие в разложении пероксида водорода при окислении различных органических соединений:

$$AH_2 + H_2O_2 \xrightarrow{\text{Пероксидаза}} A + 2H_2O$$

П. коровьего молока носит название лактопероксидазы (от лат. lactis — молоко), П., освобождающаяся из лейкоцитов, — миелопероксидазы, т. к. гранулоциты образуются в миелоидной ткани (от гр. myelos — костный мозг). См. также *Лактопероксидаза*, *Лейкоциты*.

Пестициды [лат. pestis зараза + caedere убивать] — химические вещества, используемые для защиты растений и животных от вредителей; делятся на хлорорганические (ДДТ, гексахлорциклогексан и др.), фосфорорганические (карбофос, хлорофос и др.) и карбаматные (севин и др.). В настоящее время хлорорганические П. не используют-

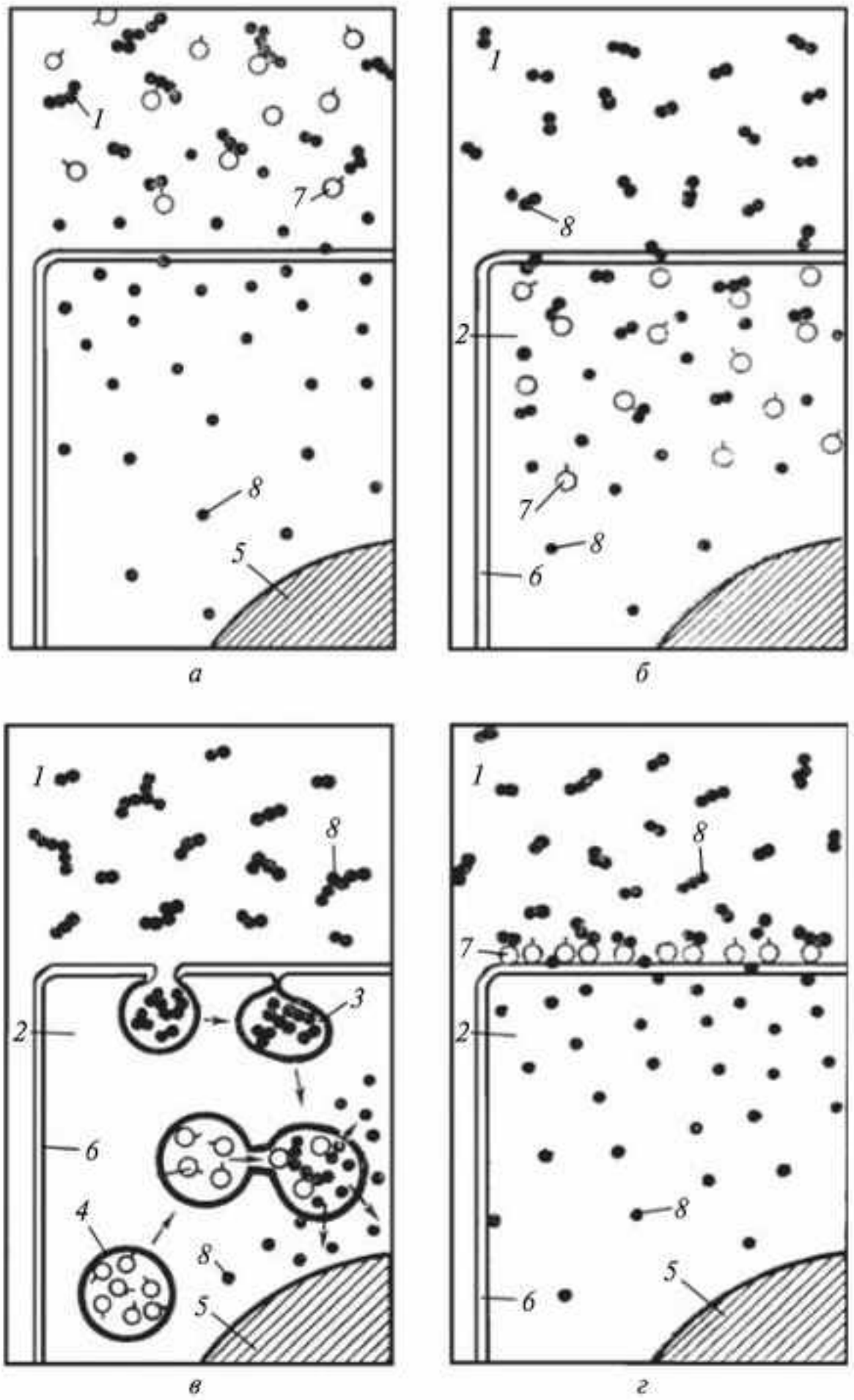
ся, так как обладают высокой стойкостью во внешней среде. В одном из журналов в 1970-е годы сообщали следующее. В одной деревне на острове (в Малайзии) порошком ДДТ опыляли болота, где водились малярийные комары. Они погибли, и люди облегченно вздохнули. Но в болотах водились и тараканы, невосприимчивые к этому яду, ДДТ накапливался в их организмах. Тараканами же питались и ящерицы, которые постепенно ослабевали и не могли столь проворно ускользать от охотившихся на них кошек. Кошек яд убивал — вскоре на острове их не стало, и тут же выросла численность крыс. Набеги крыс на поля и амбары стали просто опустошительными. Пришлось в спешном порядке из других мест завозить кошек. Кстати, в 1939 г. автору открытия данного препарата швейцарцу Паулю Мюллеру благодарное население собиралось поставить памятник. Однако с 1950 г. начали поступать сообщения о токсических свойствах ДДТ и его стойкости в природных условиях и уже в 1960...1970-е годы препарат в большинстве стран был запрещен (вместе с тем, молоко и молочные продукты продолжают контролировать на его наличие).

Взаимосвязь в природе (пестициды)

Пигменты [лат. pigmentum краска] — группа красящих веществ, содержащихся в молоке и молочных продуктах. См. также *Антоцианы*, *Каротиноиды*.

Пиноцитоз [гр. pinō пью, выпиваю + kýtos клетка] — захват клеточной поверхностью и поглощение секреторной клеткой жидкости. При П. поглощаемая капля жидкости с питательными веществами окружается плазматической мембраной, которая смыкается над образовавшимся пузырьком. П. — один из основных механизмов проникновения веществ в клетку при внутриклеточном пищеварении (прямой *П.*, или эндоцитоз) и выделения их из клетки (обратный *П.*, или экзоцитоз). См. также *Пищеварение, Фагоцитоз.*

Пищеварение — совокупность процессов, обеспечивающих переработку и усвоение пищевых веществ при питании человека и животных.



Основные типы пищеварения:

а — внеклеточное, *б* — внутриклеточное, цитоплазматическое, *в* — внутриклеточное вакуолярное, *г* — мембранное;
1 — внеклеточная и *2* — внутриклеточная среда, *3* — пищеварительная вакуоль, *4* — лизосома, *5* — ядро, *6* — мембрана, *7* — ферменты, *8* — частицы (субстраты) пищи

Классическое представление о процессах усвоения пищи при полостном пищеварении в 1970-е годы было дополнено открытием мембранного пищеварения, которое было сделано сотрудниками лаборатории физиологии питания Института физиологии им. И. П. Павлова, ко-

торую возглавлял А. М. Уголев. Следовательно, адекватное питание человека обеспечивают 3 типа П.: внеклеточное, внутриклеточное, мембранное, которые отражены на рисунке.

Внеклеточное, или полостное, П. характеризуется тем, что синтезируемые в клетках ферменты выделяются в полость желудка и тонкой кишки и осуществляют гидролиз пищевых веществ вне клеток, в результате получаются более простые и мелкие молекулы — белки частично расщепляются до пептидов и аминокислот, жиры — до глицерина и жирных кислот, углеводы — до моносахаридов. Открыл в 1904 г. И. П. Павлов.

Внутриклеточное П. Пищевой субстрат проникает внутрь кишечных клеток, где гидролизуется ферментами цитоплазмы, либо ферментами лизосом — специализированных пищеварительных пузырьков, содержащих большой набор гидролитических ферментов. В последнем случае субстрат проникает в клетку путем эндоцитоза в составе вакуолей, т. е. происходит внутриклеточное П. пиноцитозного типа (оно наблюдается у новорожденных непосредственно после рождения, но затем, через несколько дней резко снижается и прекращается полностью). Открыл в 1908 г. И. И. Мечников.

Мембранное, или пристеночное, П. занимает промежуточное положение между вне- и внутриклеточным П., осуществляется ферментами, локализованными на структурах клеточной мембраны. На внешней поверхности клеток кишечного эпителия находится так называемая щеточная кайма, образованная микроворсинками (до 4000 шт. на одной клетке с расстоянием между ними 15...20 нм), покрытыми нитями гликокаликса, которые предупреждают проникновение на поверхность плазматической мембраны крупных частиц пищи и бактерий. Открыл в 1958 г. А. М. Уголев. *Мембранное* П. является доминирующим видом П. у новорожденных, для взрослых характерно прохождение двух типов П. — полостного и мембранного. Таким образом, при питании переваривание пищевых веществ идет по цепи: полостное П. → мембранное П. → всасывание. См. также *Лизосома, Пиноцитоз, Гликокаликс.*

Пищевые добавки (Food additive) — это натуральные или искусственные вещества и (или) их смеси, обычно не употребляемые в качестве пищевого продукта, преднамеренно вводимые в пищевой продукт в процессе его производства для придания ему определенных заданных свойств и (или) его сохранения; целью внесения П. д. является регулирование консистенции, текстуры, вкуса и аромата продукта, ускорение течения технологического процесса, повышение сохранности продукта или увеличение сроков хранения (годности). К П. д. относят гелеобразо-

ватели, загустители, красители, антиокислители, подкислители, консерванты, стабилизаторы, подсластители, эмульгаторы и другие вещества.

Пищевые отравления — острые системные заболевания, возникающие в результате приема продуктов, массивно обсемененных микробами или содержащих ядовитые для человека вещества. Подразделяются на пищевые токсикоинфекции и токсикозы. Пищевые *токсикоинфекции* вызывают бактерии родов Salmonella, Escherichia, Proteus, Clostidium (Cl. perfringens), Bacillus (Bac. cereus). Пищевые токсикозы связаны с употреблением продуктов, в которых накопились экзотоксины; возбудителями являются патогенные стафилококки, стрептококки, клостридии (Cl. botulinum); токсикозы грибкового происхождения называются *микотоксикозами*.

Плазмин — протеолитический фермент. См. *Протеазы*.

Плазмолиз [гр. plasma вылепленное, образование + lysis растворение] — сжатие протопласта бактериальной клетки с последующим отделением плазматической мембраны от клеточной стенки вследствие отдачи воды из клеточного сока при повышении осмотического давления во внешней среде, например при помещении клеток в концентрированные растворы сахара, солей. *Осмоанабиоз* используется при выработке сгущенного молока с сахаром.

Плесневые грибы. См. *Грибы плесневые*.

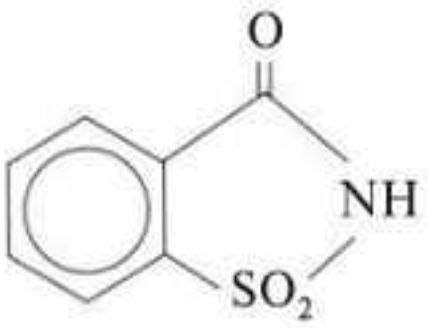
Подсластители — подслащивающие вещества, обладающие сладким вкусом. В пищевой промышленности с давних времен применяли продукты, содержащие компоненты крахмала и другие углеводы — патоку, мед, плоды растений, соки, позже — сахарозу, лактозу, глюкозно-фруктозные сиропы, многоатомные спирты и др. В последние годы появились разнообразные сильные П., полученные из природных продуктов, содержащих другие сладкие вещества (белок и др.), а также большое количество подсластителей синтетического происхождения.

П., полученные из пищевых продуктов, содержащих углеводы и другие сладкие вещества. Основным сладким веществом считается сахароза, имеющая довольно высокий коэффициент сладости ($К_{сл}$), равный 1,0, а также глюкоза, или декстроза, виноградный сахар ($К_{сл}$ 0,7...0,8), фруктоза, или фруктовый сахар ($К_{сл}$ 1,2...1,7), инвертный сахар ($К_{сл}$ 1,1...1,4), галактоза ($К_{сл}$ 0,3), тагатоза ($К_{сл}$ 0,9), глюкозный сироп ($К_{сл}$ 0,25...0,65), фруктозный сироп ($К_{сл}$ 1,0), солодовый экстракт ($К_{сл}$ 0,33), мед ($К_{сл}$ 0,70...0,75), лактоза ($К_{сл}$ 0,16...0,30), лактулоза ($К_{сл}$ 0,48...0,62). Больным сахарным диабетом для замены сахарозы рекомендуют П. в виде полиолов, характеризующихся низким гликемическим индексом. Это лактит (лактитол) Е966, получаемый из лактозы, $К_{сл}$ которого составля-

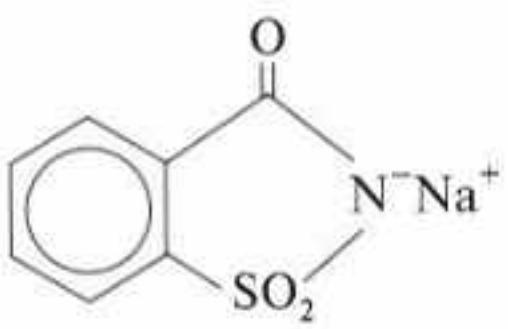
ет 0,35...0,40, ксилит Е967, получаемый из древесного сахара ксилозы, имеющий $K_{сл}$ 0,85...0,90, и сорбит Е420, содержащийся в плодах рябины (от лат. sorbum, sorbus — рябина), яблони, абрикоса, $K_{сл}$ 0,50...0,60. См. *Гликемия*.

К другим природным П. относятся сладкие белки (в молочной промышленности не используются), а также стевиозид (Е960), являющийся сладким тригликозидом, выделенным из сока или листьев растения Stevia rebaudiana Bertoni (у нас его выращивают в Воронежской области и в Краснодарском крае), сладость которого в 100...300 раз выше сладости сахарозы.

П., полученные синтетическим путем. Более 125 лет назад началась история применения безкалорийных синтетических П. В 1879 г. никому не известный химик Фальберг (эмигрант из России), работающий в лаборатории американского профессора Ремсена, совершенно случайно открыл, что соединения сульфамидбензойной кислоты обладают огромной сладостью. Так был синтезирован сахарин и его натриевая соль, имеющие сладость в 300...550 более высокую по сравнению со сладостью сахарозы:



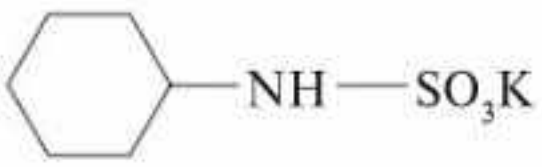
Сахарин



Сахаринат натрия

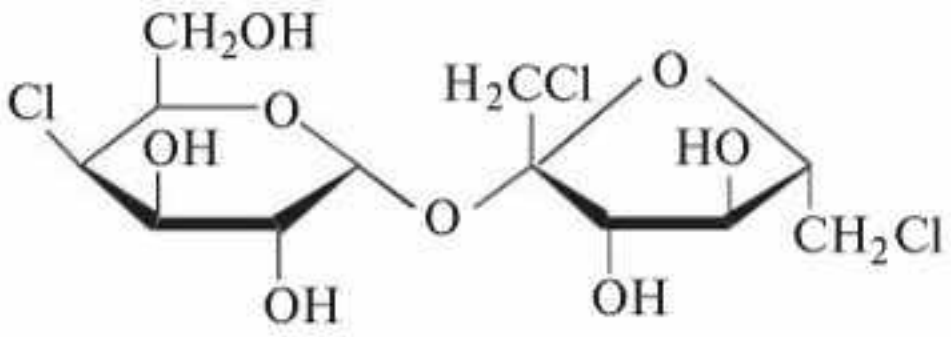
Дешевый сахарин Е954 стал широко использоваться для подслащивания пищевых продуктов и напитков, особенно во время Первой мировой войны, когда не хватало сахарозы (в нашей стране он был разрешен в начале 1920-х гг.). Позже были открыты другие интенсивные П. — цикламаты, аспартам и другие, которые обычно применяются в виде сложных смесей с сахарином под названием «аспавит» (имеющим коэффициент сладости $K_{сл}$ от 200 до 450).

В 1937 г. были открыты цикламаты — цикламовая кислота и ее натриевая, калиевая и кальциевая соли Е952 ($K_{сл}$ 30):



Цикламат калия

В 1965 г. был открыт аспартам Е951 («свитли») — дипептид, содержащий остатки аспарагиновой кислоты и фенилаланина ($К_{сл}$ 200), в 1973 г. — ацесульфам калия Е950 («сунетт»), получаемый из ацетоуксусной кислоты и имеющий $К_{сл}$ 200. Позже была получена сукралоза Е955, представляющая собой производные сахарозы (в виде трихлоргалактосахарозы) и имеющая $К_{сл}$ 600:

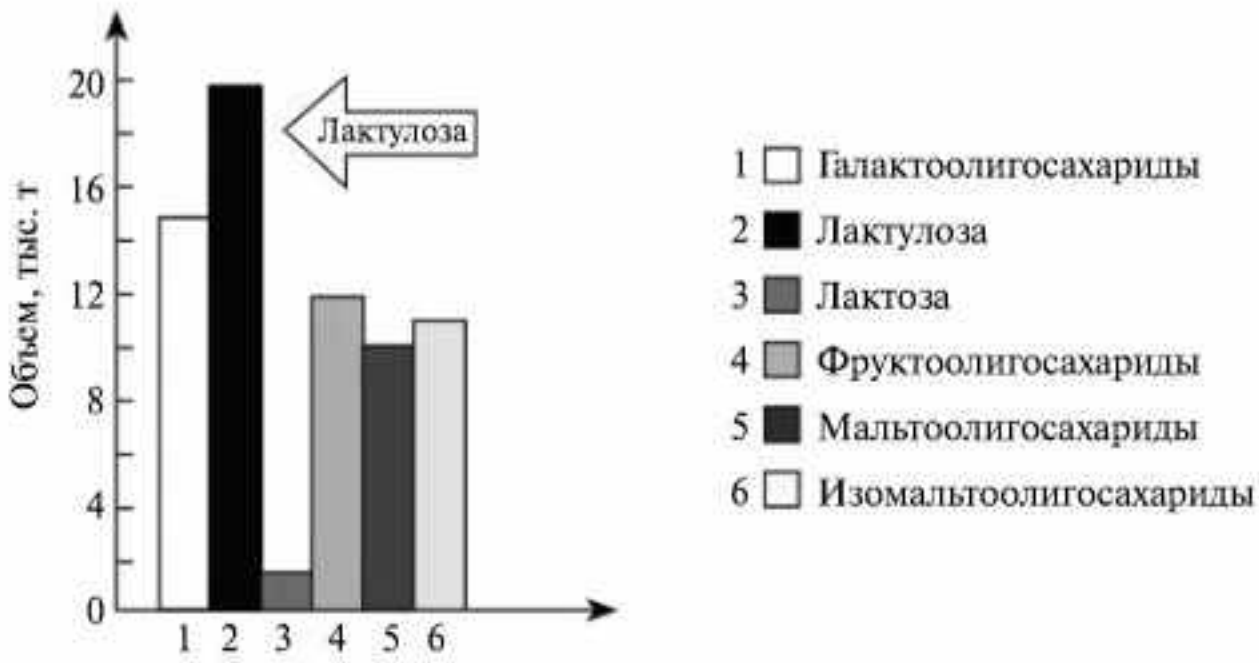


Сукралоза

Полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК) — кислоты с 2...6 двойными коньюгированными и неконьюгированными связями ($С_{18:2}$, $С_{18:3}$, $С_{20:2}$, $С_{20:3}$, $С_{20:4}$, $С_{20:5}$, $С_{22:4}$, $С_{22:5}$, $С_{22:6}$ и др.), входящими в состав молочного и других видов жира. См. также *Молочный жир*, *Омега-3 и омега-6 жирные кислоты*.

Пребиотики [лат. prae приставка со значением: нахождения впереди, упреждения, предшествования + гр. bios жизнь] — пищевые вещества, стимулирующие развитие полезной (защитной) микрофлоры кишечника. К ним относят лактулозу и другие олигосахариды, указанные на рисунке, а также лактитол, тагатоза, фукоза, лизоцим, пептиды и некоторые другие компоненты пищи.

Во всех странах «пребиотиком номер один» называют лактулозу. В РФ ею обогащают детские молочные смеси, большое количество



Производство пребиотиков в мире

кисломолочных напитков («Бифилакт», «Бифидин», «Бифидок», «Ацидобифилин», «Бифилюкс» и др.) и другие молочные продукты.

См. также *Пробиотики*.

Приборы. Нами рассмотрены современные приборы, с помощью которых контролируют химический состав и качество поступающего на молочные заводы молока-сырья.

Многокомпонентные анализаторы состава молока, позволяющие в одной пробе молока измерять массовые доли влаги, СОМО, белка (казеина), жира, лактозы, а также плотности и точки замерзания сырья. К ним относятся ультразвуковые и инфракрасные анализаторы.

Ультразвуковые анализаторы (УЗ-анализаторы). Основаны на измерении скорости распространения ультразвука, зависящей от массовой доли составных частей молока. К ним относятся «Клевер-1М», «Лактан 1–4» и анализатор нового поколения Lactoscan «Лактоскан» (фирмы «ЕКО КОМ»).

Инфракрасные анализаторы (ИК-анализаторы). Их действие основано на свойстве компонентов молока избирательно поглощать инфракрасное излучение на определенных длинах волн — жиром на длинах 3,5 и 5,73 мкм, белком — на 6,46 мкм, лактозой — на 9,6 мкм и т. д. Это новые анализаторы фирмы «Фосс» (Дания) — «Милко-Скан Минор», «Милко-Скан FT-120», которые позволяют контролировать жир, белок, лактозу, СОМО, а также изменение точки замерзания молока, а анализатор «FT-120» определяет в сырье и молочных продуктах дополнительно мочевину, глюкозу, фруктозу, сахарозу, а также фальсификаты (см. *Фальсификация молока*). Фирма «ФОСС» выпускает автоматический анализатор «Кьельтек», позволяющий контролировать содержание белка методом Кьельдаля (озоление — 60 мин, отгонка аммиака — 4 мин, а также прямая отгонка без озоления).

Анализатор «Кьельтек»

Приборы контроля и качества (натуральности) и безопасности молока. Натуральность молока-сырья контролируется с помощью измерения его температуры замерзания, для этого используется вышеприведенные ультразвуковые и инфракрасные анализаторы, анализатор натуральности молока АНМ-1М, осмометры типа МТ-5, криоскопы (КМТ-1 и др.). Для контроля безопасности сырья используются анализаторы «Экотест-110», «Экотест-120» в комплексе с ионоселективными электродами (pNa, pNH_4, pCl), анализатор соматических клеток «Соматос», кондуктометры различных марок. Наличие в молоке ингибирующих веществ — антибиотиков проверяют с помощью приборов «СНАП», «Beta-Star», и др.

Прионы — возбудители губчатой энцефалопатии коров, низкомолекулярные белки, обладающие устойчивостью к действию протеолитических ферментов. См. *Губчатая энцефалопатия коров* (*ГЭК*).

Пробиотики [лат. pro приставка со значением: в пользу, в защиту, за, для, в качестве, про, вместо + bios жизнь] — живые микроорганизмы и продукты их ферментации, обладающие антагонистической активностью по отношению к патогенной микрофлоре и благоприятно воздействующие на здоровье человека. Термин «пробиотики» был предложен в 1977 г. Ричардом и Паркером (использование живых микроорганизмов было предложено раньше — в 1965 г.). К П. относятся бифидобактерии (B. longum, B. bifidum и др.), лактобактерии (Lbm. acidophilum, Lbm. bulgaricum, Lbm. casei, Lbm. plantarum, Lbm. fermentum и др.), пропионовокислые бактерии и др., вносимые в молоко. Все П. должны быть устойчивыми к низкой кислотности и желчи, а также обладать хорошей адгезивной способностью к слизистой оболочке кишечника. См. также *Пребиотики, Синбиотики, Функциональное питание*.

Пробиотические кисломолочные напитки, т. е. напитки, обогащенные бифидобактериями и лактобактериями (L. plantarum, L. casei и др.), относящимися к пробиотическим культурам. См. *Кисломолочные напитки* (*Кисломолочные напитки с бифидофлорой и другими пробиотиками)*.

Прогестерон [лат. pro для, за, в пользу + gestatio беременность] — один из женских половых гормонов. См. *Гормоны*.

Продукты детского питания. Интерес к проблеме смешанного и искусственного вскармливания детей до 1 года и старше возник в нашей стране в 1930-е годы. Он был вызван снижением или нарушением лактационной способности женщин и наличием у новорожденных патологий, требующих использования специальных диетических и лечебных продуктов. Вопросами детского питания в нашей стране занимались Г. С. Коробкина, Е. М. Фатеева, К. С. Ладодо, И. М. Ворон-

цов, А. В. Мазурин, П. Ф. Крашенинин и ряд других ученых. Развитию индустрии детского питания в настоящее время уделяется все возрастающее внимание. Выпуск продуктов детского питания осуществляют ведущие предприятия отрасли: ОАО «Детское питание Истра-Нутриция», ОАО Лианозовский молочный комбинат, Молкомбинат № 1, «Петмол» (г. Санкт-Петербург), молочные заводы гг. Серпухова, Волгограда и др.

Промышленность производит довольно широкий ассортимент продуктов для детского питания:

- ***Жидкие и пастообразные продукты*** — ацидофильная смесь «Малютка», «Малыш», «Молочная смесь Агу», «Антошка», «Дюймовочка», «Виталакт-ДМ», «Биолакт», «Кефир детский Агуша», «Бифилайф», «Бифилин», творог «Детский», «Бифидо-творог» и др.
- ***Сухие продукты*** — «Солнышко», «Ладушка», «Малютка», «Фиталакт», «Нутрилон», «Энпиты» (белковый, жировой, низкожирный, противоанемический) и др. На наши прилавки поступает очень много импортных сухих молочных смесей для смешанного и искусственного питания грудных детей, обогащенных железом, йодом, селеном, β-каротином, таурином, нуклеотидами — «Хумана» (Германия), «Хипп» (Австрия), «Бэби», «Бифидус» (Швеция), «Энфамил», «Фрисолак» (Голландия), «Нэнни» на основе *козьего молока* (Новая Зеландия) и др.

Прокариоты. См. *Бактерии.*

Пролактин [лат. pro за + lactis молоко] — гормон передней доли гипофиза; белок, состоящий из 199 аминокислотных остатков; стимулирует процессы лактации у млекопитающих. Его первичная структура расшифрована в 1969 г. См. *Гормоны.*

Пропердин [лат. pro для, в пользу + perdo губить, уничтожать], белковый комплекс сыворотки крови млекопитающих, один из факторов естественного иммунитета, который самостоятельно или активируя систему комплемента участвует в опсонизации и разрушении бактерий и вирусов; открыт в 1954 г. См. также *Опсонины, Комплемент.*

Пропионовокислые бактерии. Известен вид бактерий Propionibacterium freidenreichii (назван по имени швейцарского бактериолога E. Freidenreich'a, который выделил этот вид) и его подвид P. freidenreichii ssp. shermanii.

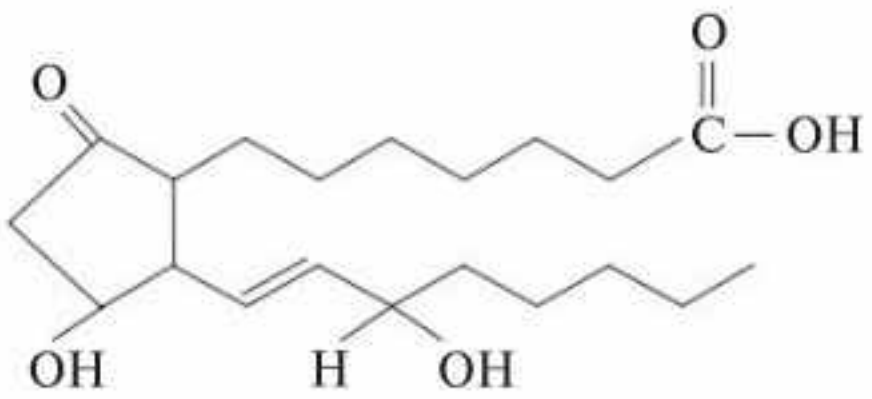
Бактерии обитают в рубце и кишечнике жвачных животных, в сыры попадают с сычужным ферментом. Это грамположительные палочки, располагаются одиночно, парами, короткими цепочками в виде букв V или Y, пропионовую кислоту образуют из молочной:

$$3CH_3–CHOH–COOH \rightarrow 2CH_3–CH_2–COOH +$$
$$+ CH_3–COOH + CO_2 + H_2O$$

П. б. применяют в производстве твердых сыров с высокой температурой второго нагревания (швейцарском, советском). Для формирования типичного сырного, слегка сладковатого (пряного) вкуса этих сыров необходимо оптимальное отношение количества пропионовой кислоты к уксусной. Также используются при производстве простокваши *«Тонус»*.

Пропионовокислые бактерии

Простагландины [лат. glandula prostatēs предстательная железа], биологически активные вещества («тканевые гормоны»), обнаруженные в тканях и органах большинства животных и человека. Впервые были обнаружены около 75 лет назад доктором Голдблатом в Великобритании и доктором Ван Эйлером в Швеции. По химической природе — жирные кислоты, имеющие скелет из 20 атомов углерода и содержащие циклопентановое кольцо; впервые выделены из простаты (отсюда название), известно около 20 природных П., из них основными являются ПГЕ и ПГФ, например:



П. имеют широкий спектр действия: вызывают сокращение гладких мышц матки при родах, ингибируют тромбообразование в сосудах; снижают кровяное давление и т. д. В молоке их содержание, по-видимому, незначительно.

Простокваши. В зависимости от вида применяемых бактериальных культур различают следующие виды П.: обыкновенную, мечниковскую, ацидофильную, южную, украинскую (ряженку), варенец и другие.

Обыкновенная русская простокваша, или простокиша (Архангельская, Псковская области). Раньше ее получали в основном «самоквасом», т. е. заквашивали просто, естественным путем (молоко скисало в тепле за сутки-двое), иногда этому способствовало внесение «бродила» или «кваши» (небольшого количества ранее созревшей простокваши). Сейчас при получении небольших количеств домашней простокваши можно внести в молоко ложку сметаны или кусочек ржаного хлеба, который вырабатывают с применением молочнокислых бактерий. Господствующим элементом самоквасной простокваши является молочный лактококк (Lactococcus lactis), содержащийся в сыром молоке. Через сутки на поверхности простокваши разрастается белая бархатистая пушистая пленка молочной плесени (Endomyces lactis, старое название — Oidium lactis), несколько позже появляются также пленчатые дрожжи (Candida mycoderma), которые заметного влияния на качество продукта не оказывают. Сильное развитие дрожжей наблюдается сравнительно редко, так как они размножаются медленно и простокваша потребляется раньше, чем они успевают достигнуть максимума роста. При длительном хранении простокваши их присутствие становится заметным по ясным признакам газообразования, продукт при перемешивании пенится и приобретает дрожжевой, спиртовой вкус и запах. В настоящее время при производстве обыкновенной и других видов простокваши используется пастеризованное молоко (температура 85...87 °С с выдержкой 5...15 мин или 90...92 °С с выдержкой 2...8 мин), которое сквашивается закваскаами, приготовленными из чистых культур молочнокислых бактерий. Закваска для обыкновенной простокваши содержит культуры мезофильных молочнокислых стрептококков (Lac. lactis, Lac. cremoris, иногда с добавлением Lac. diacetylactis); температура сквашивания составляет 36...38 °С.

Другие виды простокваши. В состав заквасок других видов простокваши обычно входят термофильный молочнокислый стрептококк (Str. thermophilus) с добавлением болгарской или ацидофильной палочки. Температура заквашивания и сквашивания молока обычно повышена и составляет 40...45 °С. К ним относятся:

- Мечниковская (болгарская) простокваша, которую получают с добавлением к термофильному стрептококку болгарской палочки (Lbm. bulgaricum).
- Ацидофильная простокваша, а также ацидолакт, или ацидофильное молоко, напиток «Турах» и *ацидофилин*, которые вырабатывают с добавлением к лактококкам ацидофильной палочки (Lbm. acidophilum), а ацидофилин также с добавлением кефирных грибков, а ацидобифилин — добавлением бифидобактерий.
- Простокваша «*Тонус*».
- Южная простокваша и йогурт. Южную простоквашу получают с добавлением к термофильному стрептококку болгарской палочки (в соотношении 4 : 1), а также с добавлением или без добавления культур молочных дрожжей К ней относят напитки «Южный», «Снежок» и «Молодость». Условно к этой группе простокваш можно отнести продукты, ранее распространенные в Закавказье, Башкирии и Азербайджане, микрофлора которых состоит из термофильного стрептококка, молочнокислых палочек, близких к болгарской, и молочных дрожжей — «*Мацун*» (мацони), «*Катык*», а также напитки «*Зепюр*» и «Тан». За границей (в США, Англии, Франции, Швеции и других странах) южную простоквашу называют *йогуртом*, который в настоящее время получил очень широкое распространение и в нашей стране. На родине йогурта — в странах Балканского полуострова — его готовили из овечьего и буйволиного молока, имеющих повышенное содержание сухих веществ и обусловливающих получение продукта плотной консистенции. Для получения йогурта плотной консистенции при использовании коровьего молока в нем повышают содержание СОМО до 15% путем длительного выпаривания влаги или добавления сухого обезжиренного молока (чаще применяют второй способ). Йогурт готовят на смешанной культуре Str. thermophilus и Lbm. bulgaricum в соотношении 1 : 1, которые при совместном развитии способствуют образованию ацетальдегида, обусловливающего характерный аромат продукта. Йогурт вырабатывают как в натуральном виде, так и с различными вкусовыми и ароматическими наполнителями — плодово-ягодными сиропами, соками, джемами, а также термизированный йогурт.
- Украинская простокваша (*ряженка*), *варенец*, *лапте-акру* являются национальными продуктами (ряженка и варенец широко распространены на Украине и в южных районах европейской части РФ, лапте-акру — в Молдавии). При их производстве с целью приобретения продуктом цвета и вкуса топленого молока осуществляют специ-

альную тепловую обработку сырья — «томление», т. е. пастеризацию при 90...98 °С в течение 1,5–3–5 ч (или стерилизацию при 120 °С). В состав закваски входит только термофильный молочнокислый стрептококк, но часто при выработке ряженки и варенца добавляют болгарскую палочку в соотношении 4:1...5:1 (или 10:1). Ряженка может иметь высокое содержание жира — 4% и выше, а лактеакру — 10% (при их выработке смесь молока и сливок, как правило, гомогенизируют).

Протеазы. В молоке содержатся разнообразные нативные и бактериальные П. (а также П., выделяемые лейкоцитами), катализирующие гидролиз пептидных связей белков, в основном β- и α_s-казеинов.

Схема действия плазмина на β-казеин

Нативные П. К ним относятся щелочная протеаза — *плазмин*, попадающий в молоко из крови, где выполняет очень важное для организма млекопитающих противосвертывающее действие, расщепляя белковые сгустки. Фермент содержится главным образом в виде профермента — плазминогена, количество которого в 6...8 раз выше содержания фермента. Плазмин проявляет свою активность при pH 6,5...9,0 и температуре 5...55 °С, термостабилен, ингибиторами фермента являются соединения типа ингибиторов, аналогичных плазмину, а также соли

тяжелых металлов, возможно, β-лактоглобулин, активаторами — ионы кальция, 2%-ный раствор хлорида натрия и др. Наиболее чувствителен к плазмину β-казеин; его действие сводится к разрыву пептидных связей между остатками аминокислот 28...29, 105...106, 107...108, с образованием γ_1-, γ_2-, γ_3-казеинов и фосфопептидов (см. схему). Распад β-казеина под действием плазмина происходит при длительном низкотемпературном хранении молока, а также при высоком содержании в нем соматических клеток, что приводит к снижению выхода сыра и других белковых продуктов, так как образующиеся γ-казеины не свертываются сычужным ферментом и «теряются» с сывороткой.

Микробные П. Микрофлора молока, особенно психротрофные бактерии (родов Pseudomonas, Alcaligenes и др.), выделяют активные термостабильные П., относящиеся к щелочным, кислым и другим видам. Они могут ухудшить технологические свойства молока и вызвать различные пороки вкуса. Активность П. молочнокислой микрофлоры сырого молока относительно невысока, большей активностью по сравнению с лактококками обладают молочнокислые палочки.

Протеозо-пептоны — устаревшие термины, данные в номенклатуре 1976 г., бывшие его компоненты — 5, 8 «быстрый» и 8 «медленный», по номенклатуре белков молока 1984 г. являются *фосфопептидами* (с молекулярной массой 4,1...4,6 кДа), отщепляемыми с N-конца полипептидной цепи β-казеина при его протеолизе под действием плазмина (см. схему в статье *Протеазы*), а бывший компонент 3 (имеющий молекулярную массу 41 кДа) является гликопротеином, содержащимся в составе оболочки жировых шариков и выполняющим функцию ингибитора липаз, и, по-видимому, переходящим в сыворотку.

Р

Радиоактивное загрязнение. Источником Р. з. являются опасные радионуклиды искусственного происхождения — долгоживущие (28,6... 30 лет) стронций и цезий — ^{90}Sr, ^{137}Cs и короткоживущий, опасный для детей, ^{131}I, попадающие в молоко биологическим путем по цепи:

атмосфера → почва → растения → животное → молоко.

Для ^{90}Sr и ^{137}Cs в РФ установлены предельно допустимые концентрации в молоке (см. СанПиН 2.3.2.1078–01). В случае загрязнения молока радионуклидами для очистки используют синтетические ионообменные смолы и альгинаты, содержащиеся в морских водорослях. См. также *Альгинаты*.

Рамноза [лат. rami (ramus) ветвь, древесные плоды, листва], или 6-дезокси-α-манноза, входит в состав растительных гликозидов, бактериальных экзополисахаридов.

Рапс [нем. Raps] — масличное озимое или яровое растение рода капуста (Brassica), также возделывается как кормовое растение; из семян рапса получают рапсовое масло, которое содержит высокое количество эруковой кислоты $C_{22:1}$ (от лат. Brossica eruca — разновидность дикой капусты), неблагоприятно действующее на организм человека и животных; в РФ выпускают безэруковые сорта рапсового масла (Агат, Шпат и др.), за рубежом — сорт Канола и др.

Растительные масла, получают извлечением из семян растительного масличного сырья. Археологические исследования указывают на глубокую древность использования таких растений, как оливковое дерево (маслина) и масличная пальма, из плодов которых масло извлекали незначительным давлением, а позже стали использовать семена растений (конопли, сои, *кунжута* и др.). В средние века во многих странах Европы и Азии применяли в основном метод прессования семян. В России Петром I в 1711 г. был издан указ о развитии маслобойного дела, а после 1856 г. возник экстракционный способ производства Р. м. (в качестве растворителя Д. И. Менделеевым был предложен низкокипящий бензин).

Р. м. делят на твердые (кокосовое, пальмовое, пальмоядровое, масло какао) и жидкие (конопляное, соевое, подсолнечное, кунжутное, рыжиковое, кукурузное, хлопковое, рапсовое, горчичное, арахисовое, оливковое, касторовое и др.). Твердые Р. м. содержат высокое количество насыщенных жирных кислот, в том числе летучих жирных кис-

лот (C_8...C_{12}), поэтому имеют высокое число Поленске (9...18), среднее число Рейхтера-Мейссля (4,0...9,0) и сравнительно высокую температуру плавления (кокосовое — около 28 °С, пальмоядровое — 25...30 °С, пальмовое — 37...39 °С). Жидкие Р. м. содержат низкое количество ненасыщенных жирных, но высокое содержание мононенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот (см. таблицу), имеют высокое йодное число и низкое число Рейхерта-Мейссля (0,2...1,0).

Реакция Майара. См. *Меланоидины.*

Регенерация [лат. regeneratio возрождение, возобновление] — восстановление веществом его первоначального состава или свойств, например реактивация, или восстановление активности ферментов (щелочной фосфатазы и др.) после кратковременной тепловой обработки, или *ренатурация*, т. е. восстановление нативных свойств белка после мягкой тепловой *денатурации.*

Редуктазная проба — проба на фермент редуктазу (от лат. reductio восстановление), являющейся по современной классификации дегидрогеназой, относящейся к классу *оксидоредуктаз*; по активности редуктазы косвенно определяют бактериальную обсемененность молока, о которой судят по продолжительности обесцвечивания метиленового голубого или *резазурина.*

Резазурин — окислительно-восстановительный индикатор, получаемый из резорцина (от фр. résorcine) — органического соединения ароматического ряда (1,3-диоксибензола); меняет свою окраску при восстановлении под действием редуктаз, сначала — из голубого цвета в красный при переходе в резоруфин, затем — в бесцветный дигидрорезоруфин.

Резистентность [лат. resistentio сопротивление, противодействие] — стойкость, сопротивляемость, например, способность молока сохранять агрегативную устойчивость белков и других компонентов при высоких температурах называют термоустойчивостью или термостабильностью, способность микроорганизмов развиваться при высоких концентрациях поваренной соли или сахара — осмофильностью, стойкость микроорганизмов к высоким температурам — терморезистентностью и т. д.

Ренатурация белка [лат. re... приставка, выражающая возобновление, повторность + naturalis естественный, натуральный] — восстановление нативной пространственной структуры белковой молекулы, а также ее биологической активности, растворимости и других свойств после тепловой обработки. Как правило, глобулярные белки после термического развертывания молекул проявляют склонность к агрегации, препятству-

Жирно-кислотный состав растительных масел

Жирные кислоты	Массовая доля жирных кислот, г в 100 г масла (жира)									
	подсолнечного	хлопкового	соевого	рапсового[1)]	кунжутного	кукурузного	оливкового	кокосового	пальмоядрового	пальмового
Сумма жирных кислот	94,90	94,90	94,90	95,40	99,90	94,90	94,75	94,10	93,20	94,70
Насыщенные	11,30	24,70	13,90	3,00/6,68	94,70	13,30	15,75	84,60	76,30	36,70
В том числе:										
$C_{12:0}$	—	—	—	—	—	—	—	44,70	42,50	0,2...0,3
$C_{14:0}$	—	0,80	Сл.[2)]	—	—	—	—	16,20	11,90	1,0...2,5
$C_{16:0}$	6,20	20,80	10,30	2,30/4,80	8,90	11,10	12,90	8,00	6,30	32...45
$C_{18:0}$	4,10	3,10	3,50	0,70/1,40	4,90	2,20	2,50	1,90	7,40	4...6
Мононенасыщенные	23,80	19,40	19,80	70,00/56,30	40,20	24,00	66,90	7.80	14,50	40...56
В том числе:										
$C_{18:1}$	23,70	18,60	19,80	28,10/54,00	39,90	24,00	64,90	7.80	14,00	38...52
$C_{22:1}$	—	—	—	33,00/1,00		—	—	—	—	—
Полиненасыщенные	59,80	50,80	61,20	22,40/32,40	40,30	57,60	12,10	1,70	2,40	7,0...13,0
В том числе:										
$C_{18:2}$	59,80	50,80	50,90	13,90/22,50	40,30	57,00	12.00	1.70	2.40	8...10
$C_{18:3}$	—	Сл.[2)]	10,30	8,50/9,90	—	0,60	Сл.[2)]	—	—	0,2...0,3

[1)] Числитель — масло рапсовое высокоэруковое; знаменатель — масло рапсовое низкоэруковое (сортов Агат, Канола и др.);
[2)] Сл. — следы соответствующих кислот (из-за малых величин их значения не приводятся).

ющей повторному свертыванию полипептидных цепей во время охлаждения. α-Лактальбумин (α-Ла) является единственным сывороточным белком молока, который может после развертывания цепи при нагревании до температур ниже 95 °С повторно свертываться. Высокая степень ренатурации α-Ла объясняется способностью белка стабилизировать свою третичную структуру с помощью ионов кальция.

Реннин (*химозин*) — содержится в желудке у детей грудного возраста; вызывает сертывание молока. См. *Сычужный фермент* (*и его заменители*).

Рибонуклеаза — фермент класса гидролаз, катализирует расщепление рибонуклеиновых кислот до мононуклеотидов, попадает в молоко из крови. Из молока выделен *ангиогенин*, имеющий структурную гомологию с панкреатической рибонуклеазой и обладающий антибактериальной активностью.

Рибофлавин. См. *Витамины* (витамин B_2).

Риккетсии, названы по имени американского микробиолога Г. Риккетса, впервые в 1909 г. описавшего возбудителя пятнистой лихорадки Скалистых гор и погибшего от сыпного тифа, заразившись им при исследованиях. Р. занимают промежуточное положение между бактериями и вирусами. Представлены главным образом кокковидными и палочковидными клетками, размером 0,2...0,4 мкм и несколько выше, грамотрицательны, размножаются в живых клетках бинарным делением. Паразитируют у членистоногих (клещи, блоха, вши) и теплокровных животных. Человек заражается от крупного рогатого скота через молоко, животные — клещами. При попадании в организм животного или человека Р. вызывают эпидемический сыпной тиф, Ку-лихорадку и другие острые инфекционные заболевания риккетсиоза.

Роданеза — нативный фермент молока класса трансфераз (тиосульфатсульфиттрансфераза), катализирует образование тиоцианата (роданида) из тиосульфата и цианида:

$$\underset{\text{Тиосульфат}}{S_2O_3^{2-}} + \underset{\text{Цианид}}{CN^-} \rightarrow \underset{\text{Сульфит}}{SO_3^{2-}} + \underset{\text{Тиоцианат}}{SCN^-}$$

Тиоцианат является компонентом ЛП-антибактериальной системы молока. См. *Лактопероксидаза* (*ЛП*).

Розмарин [гр. rhops низкий кустарник + myrinos бальзамический] — вечнозеленый кустарник семейства губоцветных; культивируется как эфирномасличное растение (известное еще древним грекам); применяется в парфюмерии. Компания NATUREX (Франция) предлагает использовать экстракт розмарина Flavor Plus для увеличения срока хра-

нения пищевых продуктов без применения ситетических антиоксидантов (он содержит более 12 видов естественных антиоксидантов).

Ротавирусы [лат. rota колесо] — вызывают гастроэнтерит у детей.

Ротация культур. См. *Бактериофаги*.

Ртуть и «болезнь сумасшедшего шляпника». Ртуть относится к высокотоксичным элементам, особенно опасны для человека метилртуть и другие алкильные соединения ртути. Основной причиной ртутного отравления в 1950...1960-е годы было употребление людьми рыбы, устриц, крабов, мидий, выловленных из водоемов, загрязненных ртутью (куда сбрасывали сточные воды заводы по производству винилхлорида, пластмасс, бумаги, пестицидов, удобрений, использующие хлористую ртуть в качестве катализатора). Впервые отравление ртутью произошло в 1953 г. в небольшом японском городке Минамата, расположенном на о. Кюсю. Причиной отравления людей послужили морские организмы, аккумулирующие в течение нескольких лет смертельную дозу ртути (на побережье острова был химический завод, сбрасывающий отходы в залив). Вторая вспышка болезни была там в 1964...1965 годы. После этих случаев болезнь стали называть «болезнью Минамата». Аналогичные отравления ртутью случились в те же годы в США (штаты Нью-Мексико и Орегон), когда несколько человек отравилось ядовитой свининой — в организм животных ртуть перешла при скармливании им семян кукурузы, протравленных ртутным фунгицидом. Как и в первом случае, пострадали люди — у них происходило онемение конечностей, нарушение координации движений, психическое расстройство, потеря слуха, зрения, которые часто приводили к гибели. Что же касается «болезни сумасшедшего шляпника», то это было профессиональное заболевание — выделка фетра для шляп требовала использования ртути. Английский писатель Льюис Кэрролл (настоящее имя писателя — Чарлз Лютвидж Доджсон) в своих двух сказках «Алиса в Стране Чудес» и «Алиса в Зазеркалье», написанных в 1865 г. для детей ректора университета в Оксфорде, в котором он преподавал математику, успешно изобразил все нелепые поступки шляпников XIX в., создавая образ «Шляпных Дел Мастера» (в русском переводе он становится «Болванщиком»). Советую снова перечитать эти сказки-сны для детей и взрослых, но в хорошем

переводе, например, в переводе Н. М. Демуровой или А. А. Щербакова (с иллюстрациями Джона Тэниэла). Кстати, во второй сказке есть строки о «зазеркальном» молоке, которое по предположению Алисы «может быть вредно для здоровья».

Сейчас человек получает с суточным рационом около 0,05 мг ртути, что соответствует рекомендациям ФАО/ВОЗ; токсичный элемент поступает в основном с рыбопродуктами, а также с мясом, грибами, зерновыми; молоко содержит мало ртути — 2...12 мкг/кг, хотя отравления отдельных животных возможны при скармливании им некачественной рыбной муки и зерна, протравленного гранозаном и меркураном.

Рубец [rumen] — начальный отдел четырехкамерного *желудка* жвачных животных; он также называется «кутырь». Объем Р. у взрослых животных достигает 4/5 объема всего желудка (у новорожденных, питающихся только молоком, Р. вдвое меньше сычуга).

Ряженка — украинская простокваша. См. *Простокваши*.

С

Сальмонеллез. См. *Возбудители инфекционных болезней животных.*

Сантохин — синтетический антиоксидант, применяемый для предохранения от окисления липидов и жирорастворимых витаминов комбикормов; активным действующим веществом С. является этоксиквин. Как правило, используют смесь С. с бутилгидрокситолуолом (ионолом) (с добавлением лимонной и фосфорной кислот и эмульгаторов), которая носит название «Эндокс» и обладает более высокой антиокислительной активностью.

Сафлор [гол. saffloer, ар. zafarān шафран] — масличное, кормовое и красильное растение семейства сложноцветных; древняя культура (в Египте известна уже в XVI веке до н. э. — использовалась для окрашивания повязок для мумий), в России известен с конца XVIII в., может использоваться для подкрашивания масла и спредов.

Свинец, является одним из распространенных токсичных элементов — практически все пищевые продукты, воздух, вода, почва загрязнены свинцом и тенденция к их загрязнению возрастает. Основным источником загрязнения атмосферы свинцом являются выхлопные газы двигателей внутреннего сгорания при использовании бензина с добавлением тетраэтилсвинца как антидетонирующего средства. В некоторых странах это приводит к осаждению более 100 кг свинца (Pb) на 1 км автомагистралей, а растения вблизи них накапливают огромное его количество, которое снижается в 10 раз лишь на расстоянии 100 м от магистрали. Вторым источником загрязнения свинцом пищевых продуктов, в том числе молочных, является корм, получаемый в окрестностях металлургических заводов, использование пестицидов, свинцовых красок и труб, а в баночных консервах — внутренние покрытия и полуда и т. д. В молоке содержится 0,01...0,1 мг/кг Pb, но в некоторых районах его количество может превышать предельно-допустимые концентрации (ПДК), равные 0,05 мг/кг массы тела человека.

Свободный жир — это молочный жир, выделившийся из жировых глобул. В свежевыдоенном молоке глобулы защищены липопротеидными оболочками, но в процессе хранения, охлаждения, механической обработки меняется агрегатное состояние молочного жира с нарушением структуры оболочек — они приобретают хрупкость и проницаемость для жидкого жира. В результате наступает частичная дестабилизация жира с образованием свободного жира. Количество С. ж. в молоке зависит от времени года, степени механического воз-

действия при хранении и других факторов. Известно, что содержание С. ж. в сыром молоке, поступающем на переработку, как правило, составляет 1,1...2,5 % от общего содержания жира, в то время как в парном молоке его лишь 0,3...0,7 %. С. ж. содержит больше полиненасыщенных жирных кислот по сравнению с обычным жиром, поэтому после гидролиза под действием липаз он легче подвергается окислению с образованием прогорклого, салистого и других привкусов.

Сгущенные молочные консервы. См. *Молочные консервы*.

Севин — карбаматный пестицид. См. *Пестициды*.

Секреторная (эпителиальная) **клетка**. Цитоплазма клетки окружена очень тонкой клеточной мембраной, через ее базальную часть происходит поглощение из крови питательных веществ, через апикальную — выход секрета в просвет альвеол; С. к. имеет сильно развитые структуры шероховатого эндоплазматического ретикулума и аппарата Гольджи. См. *Эпителий, Эндоплазматический ретикулум, Аппарат Гольджи, Эндоцитоз, Экзоцитоз*, а также *Эукариоты*.

Селен [гр. selēnē луна], микроэлемент молока, является важнейшим антиоксидантом, входит в состав фермента глутатионпероксидазы, препятствующей пероксидному окислению липидов в клеточных мембранах. Дефицит С. вызывает у животных замедленный рост, атеросклероз и слабость сердечной мышцы — у человека. Коровье молоко содержит небольшое количество С.; особенно низкий его уровень наблюдается в молоке в районах с малой доступностью С. для растений — в Восточной Сибири, Казахстане, Молдавии и др.

Селеном обогащают сухие молочные смеси для вскармливания детей грудного возраста; племенной завод «Лесное» Ленинградской области стал выпускать молоко с С. под торговой маркой «Молочное озеро».

Сенаж. Сенажирование — способ консервирования провяленных многолетних трав, главным образом бобовых и злаковых; С. совмещает в себе положительные качества сена и силоса; впервые сенажирование описано в 1924 г. Ф. Самарини (Италия) и в 1937 г. — А. М. Михиным. Провяливание травы (люцерны, клевера, донника и др.) сокращает потери каротина.

Сенная палочка (Bac. subtilis) — спорообразующая палочковидная бактерия семейства Bacillaceae; ее обычно выделяют из настоя сена (отсюда название). См. *Бактерии*.

Сенсорные анализаторы [лат. sensus чувство, восприятие, ощущение] — совокупность периферических и центральных нервных образований, воспринимающих действие на организм различных раздражителей. См. *Органолептическая оценка*.

Сепарирование [лат. separãtio отделять] — разделение на составные части, например, разделение полидисперсной жидкости на две фракции различной плотности под действием центробежной силы или отделение от жидкости взвешенных в ней твердых частиц. В молочной промышленности С. применяется для выделения молочного жира или белкового сгустка из молочного сырья, для центробежной очистки молока от механических и микробиологических примесей или для нормализации молочного сырья. С. заменило очень трудоемкий (занимающий более 10 ч) процесс отстаивания молока для получения сливок при выработке *сливочного масла*. Сепаратор был изобретен в Швеции в 1879 г. Густавом Лавалем. В 1890 г. шведская фирма «Альфа Лаваль» выпустила первые образцы сепараторов с коническими тарелками, например, ручной сепаратор «Колибри» образца 1905 г.

Ручной сепаратор

По конструктивным особенностям и степени контакта молока с воздухом сепараторы делятся на открытые (устаревший тип, на заводах не применяют), полузакрытые и закрытые (герметические). По типу технологического процесса современные сепараторы делят на сепараторы-сливкоотделители и сепараторы-молокоочистители.

Серосодержащие аминокислоты, к ним относятся цистеин (из двух молекул цистеина образуется цистин) и метионин; играют большую роль в обмене веществ животных и человека как источники серы; сульфгидрильные группы (SH-группы) цистеина являются восстановителями и участвуют в образовании третичной структуры белковой

молекулы, метионин выступает как донор метильных групп, обладает липотропным действием (ею богат казеин). См. также *Цистеин, Аминокислоты*.

Сиаловая кислота. См. N-*Ацетилнейраминовая кислота*.

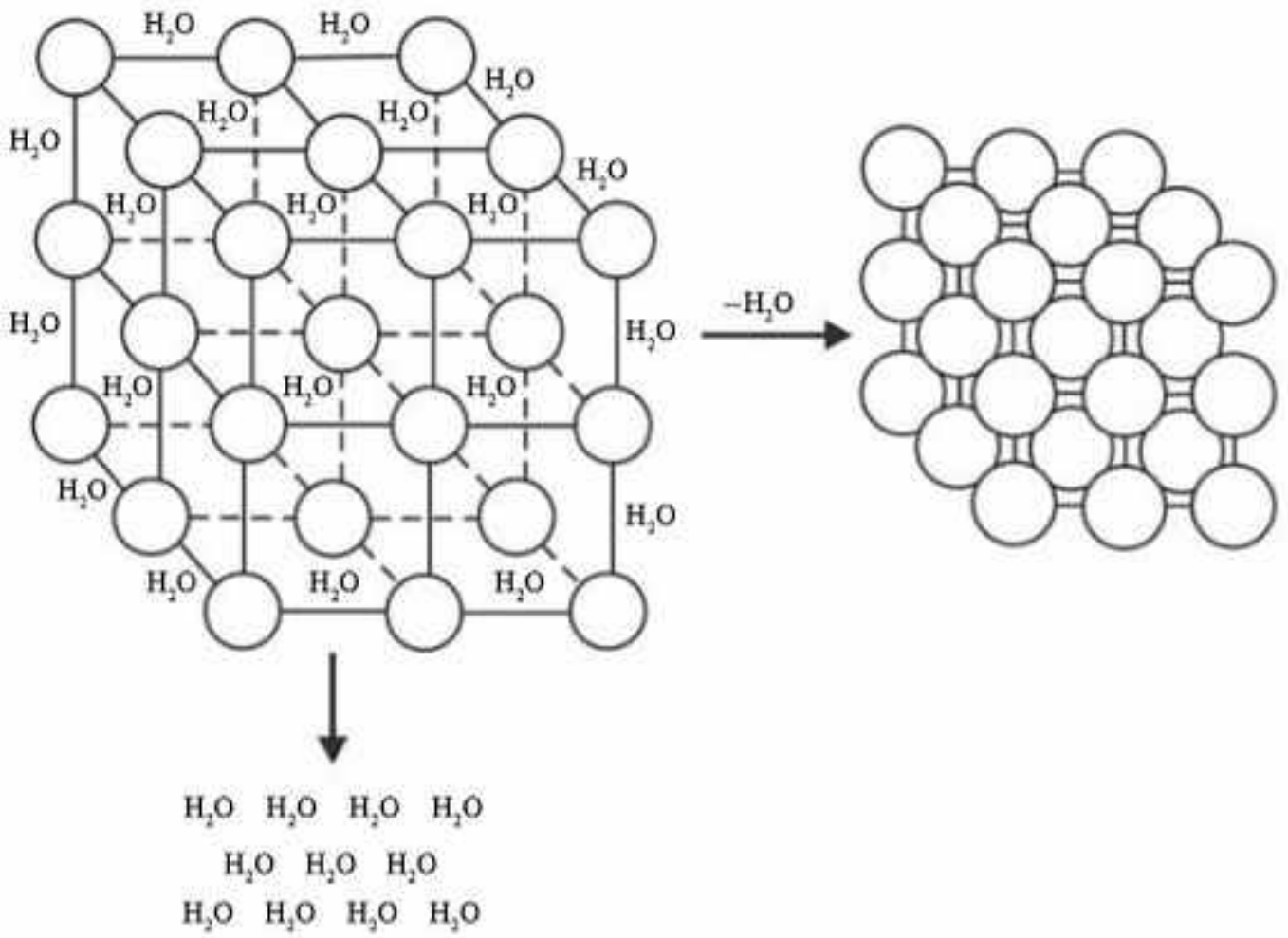
Силос [исп. silos — ямы], один из древнейших видов корма, в Египте и Карфагене его использовали в основном для сохранения зерна, позднее — для силосования зеленых растений (травы). С. — сочный корм, полученный заквашиванием (силосованием) зеленой массы растений. В основе силосования лежит молочнокислое брожение, консервирующее растительную массу и повышающие ее усвояемость; существуют два способа силосования кормов: *холодный* и *горячий* (последний применяется сравнительно редко). Важно, чтобы в силосуемую массу не попала почва, а вместе с ней — нежелательные маслянокислые бактерии. Для силосования кормов подобраны закваски, содержащие молочнокислые бактерии (Lbm. plantarum и др.).

Симбиоз [гр. symbiosis сожительство, совместная жизнь] — различные формы совместного существования различных видов организмов, обычно приносящие им взаимную выгоду, пользу. Термин С. был предложен А. Де Бари в 1879 г. Примером С. (мутуализма) может служить микрофлора кефирного грибка, которая образовалась в результате совместного развития молочнокислых бактерий, дрожжей и уксуснокислых бактерий. См. *Кефир*.

Синбиотики. В последние годы появились термины «синбиотики» (от гр. syn вместе + bios жизнь) и «синбиотические молочные продукты», то есть пробиотические молочные продукты, действие которых усилено одновременным внесением *пребиотиков* (лактулозы и др.). См. также *Пробиотики*.

Синергизм [гр. synergos совместно действующий] — совместное (комбинированное) действие двух или нескольких организмов, вызывающих изменение, характеризующееся тем, что это действие превышает действие, оказываемое каждым из них в отдельности, например, совместный рост лактококков и лейконостоков. При развитии только одного Lac. lactis образуются лишь небольшие количества летучих соединений, а лейконостоки могут сбраживать лимонную кислоту с образованием диацетила только тогда, когда будет достигнут низкий уровень pH. Вместе же эти микроорганизмы вызывают такие изменения, которые ни один из них, взятый в отдельности, вызывать не может. К синергистам также относятся соединения, усиливающие действие синтетических антиоксидантов (ионола и др.) за счет восстановления их окисленных форм, например, лимонная, аскорбиновая кислоты, лецитин и др.

Синерезис [гр. synáiresis сжатие, уменьшение] — самопроизвольное уплотнение белкового сгустка (кислотного или сычужного), вызванное снижением водосвязывающей способности с выпрессовыванием из него сыворотки при выработке творога и сыров.

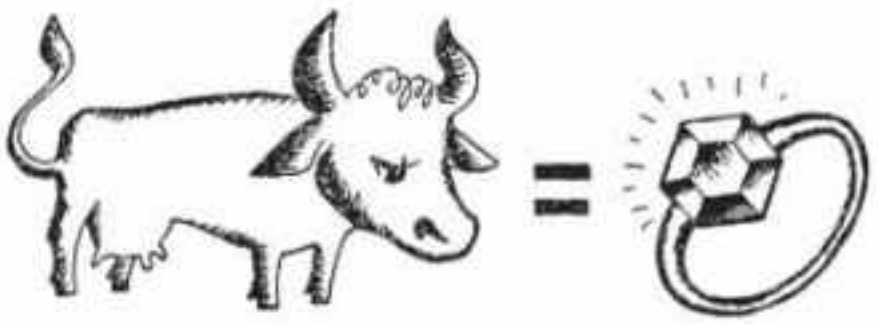


Синерезис

Скатол. См. *Амины, Ядовитые вещества*.

Сквален — тритерпеновый углеводород, являющийся промежуточным продуктом в биосинтезе холестерина; название происходит от акулы Sgualus, в печени которой он накапливается; много С. содержится в амарантовом масле, обладающим ранозаживляющими свойствами. См. *Амарант, Терпены*.

Скот — это слово относится к домашним четвероногим животным. По мнению писателя Льва Успенского, который вел отдел «Биография слов» в журнале «Наука и жизнь» в 1960...1970 гг., у наших предков С. являлся имуществом и играл роль денег (см. рисунок). Само славянское



«Ценность» коровы

слово С. нельзя объяснить ни гр. ни лат. происхождением. По-видимому, оно связано с нем. словом Schatz, означающим «сокровище», которое в древнегреческом звучало как «скаттс». Между последним и нашим славянским словом С. (которое тоже означало имущество) не так уж трудно установить связь. Можно думать, что слово С. родилось в славянском мире, а немцами было заимствовано в значении «ценность».

Сливки — от слова «сливать» с поверхности молока слой выделившегося жира. Сначала сливки получали методом отстаивания молока, охлажденного с помощью льда, затем, после изобретения сепаратора Г. Лавалем (1980...1990 гг.), — методом сепарирования. В данное время промышленность выпускает пастеризованные (гомогенизированные) С. с массовой долей жира 8, 10, 15, 25, 35 % и стерилизованные С. (10 и 25 % жира), а также взбитые С. и сливочные напитки с вкусовыми и ароматическими веществами. Для производства масла сливочного способом сбивания используют С. жирностью 32...35 % (для маслоизготовителей периодического действия) и 36...42 % (для маслоизготовителей непрерывного действия).

Сметана, национальный кисломолочный продукт с повышенным содержанием жира, обладающий хорошо выраженным кисломолочным вкусом и ароматом и имеющий высокую пищевую ценность. С. имеет свою историю создания. Название продукта произошло от древнерусского слова «сметать», «сметывать» (прилагательное — сметанный), т. е. это густой верхний слой самопроизвольно скисшего (сквасившегося) молока, который «сметали» или снимали с поверхности ложкой или плоским ковшом (ее также называли «забелкой»). После появления сепаратора С. получали кустарным методом путем сквашивания (квашенные сливки) сырых сливок с последующим их «вызреванием». В настоящее время С. вырабатывают путем сквашивания только пастеризованных сливок чистыми культурами молочнокислых бактерий (Lac. lactis, Lac. cremoris, Lac. diacetylactis, часто с добавлением ацидофильной палочки) с последующим созреванием при низких положительных температурах. Выпускают С. с содержанием жира 10, 15, 20, 25, 30 % и выше, а также «Южную» с содержанием 8 % жира, «Домашнюю», «Особую», «Столовую», ацидофильную и др.

Почему С. так полезна? Во-первых, С. не содержит лактозу (многие ее не переносят) — она превращается в молочную кислоту, придающую продукту характерный кисловатый вкус и запах. Во-вторых, она легче воспринимается желудком, чем сливки и молоко. С. также содержит фосфолипиды (лецитин, холин, сфингомиелин), которые способствуют развитию у детей нервной ткани и веществ головного мозга;

она помогает справиться с анемией, физическим истощением и депрессией. Для улучшения свойств С. сейчас стали применять внесение загустителей, стабилизаторов, а для продления сроков хранения — использование консервантов (например, *низаплин*), антиокислителей и других безопасных пищевых добавок.

Соевые белки. Сейчас выпускают большое количество молочных продуктов с их добавлением, что позволяет ликвидировать дефицит животного белка. С. б. обладают высокими функциональными свойствами (водосвязывающей и эмульгирующей способностью, вязкостью и др.), содержат большое количество (35...50 %) белка, который по составу незаменимых аминокислот близок к составу животных белков, отличаются высокой перевариваемостью; кроме того, соевая мука характеризуется большим содержанием калия, кальция, магния, железа и липидов. По рекомендации Института питания РАМН, для добавления в молочные продукты можно использовать соевый изолированный белок, соевую основу или массу; молочные продукты с соей применяют для питания диабетиков, больных анемией, туберкулезом и другими заболеваниями.

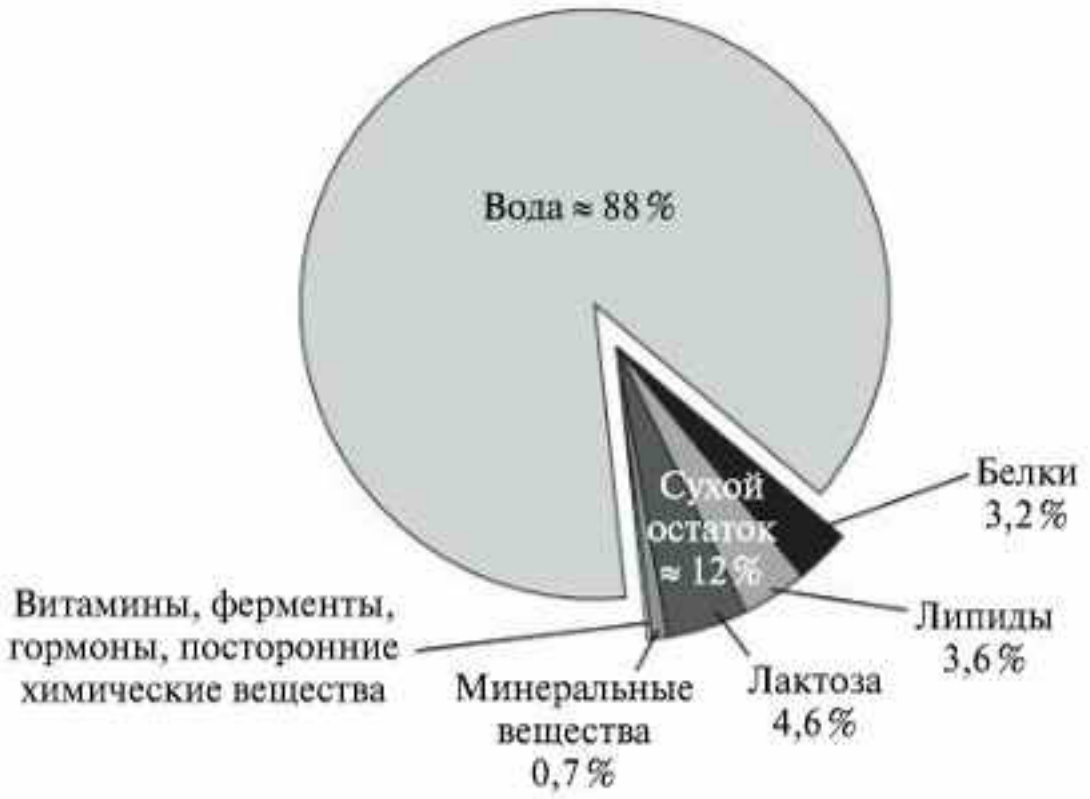
Соевый шрот [нем. Schrot], вырабатывается из семян сои при производстве масла; богат белком, кальцием, фосфором и другими минеральными веществами; используется для кормления животных.

Соланин. См. *Токсические метаболиты растений*.

Соматические клетки [гр. sōma (sōmatos) тело] (СК), к ним относятся секреторные (эпителиальные) клетки, эритроциты, лейкоциты. Нормальное молоко, полученное от здоровых животных, содержит в 1 $см^3$ 100...300 тыс. СК, из них 80...90 % приходится на эпителиальные клетки, около 8 % — на нейтрофилы и лимфоциты и 1 % — на моноциты. Количество СК, особенно лейкоцитов, увеличивается в молозиве и стародойном молоке, а также при заболевании животных маститом, лейкозом и другими болезнями. Высокое количество СК в молоке свидетельствует об изменении его состава и технологических свойств, а также о наличии в нем патогенной микрофлоры (стрептококки, стафилококки и др.). Для контроля количества СК в молоке в настоящее время используют вискозиметрический метод, но для более точного определения следует контролировать показатель электропроводности и количество в молоке ионов хлора или натрия. См. также *Лейкоциты, Приборы, Электропроводность*.

Соматотропин [гр. sōma тело + tropos направление)]. См. *Гормоны*.

Состав коровьего молока. Как видно из рисунка, в С. к. м., как и в состав крови входит более 80 % воды, которая жизненно необходима



Состав молока

для новорожденного, на остальные компоненты, составляющие сухой остаток, приходится менее 15 %.

В состав сухого остатка входят белки, липиды, углеводы, минеральные вещества, витамины, ферменты, гормоны и ряд других компонентов. С. к. м. изменяется в течение лактации, а также под влиянием рационов кормления, состояния здоровья животных и других факторов. Предприятия молочной промышленности контролируют в перерабатываемом молоке содержание сухих веществ, СОМО, воды, белков, казеина, молочного жира, лактозы и других компонентов. См. также *Приборы*.

Спиртовое брожение, имеет место при выработке *кефира, кумыса, курунги* и других кисломолочных напитков. Возбудителями С. б. являются дрожжи родов Saccharomyces, Torulopsis и др. Они сбраживают глюкозу с образованием этанола и диоксида углерода:

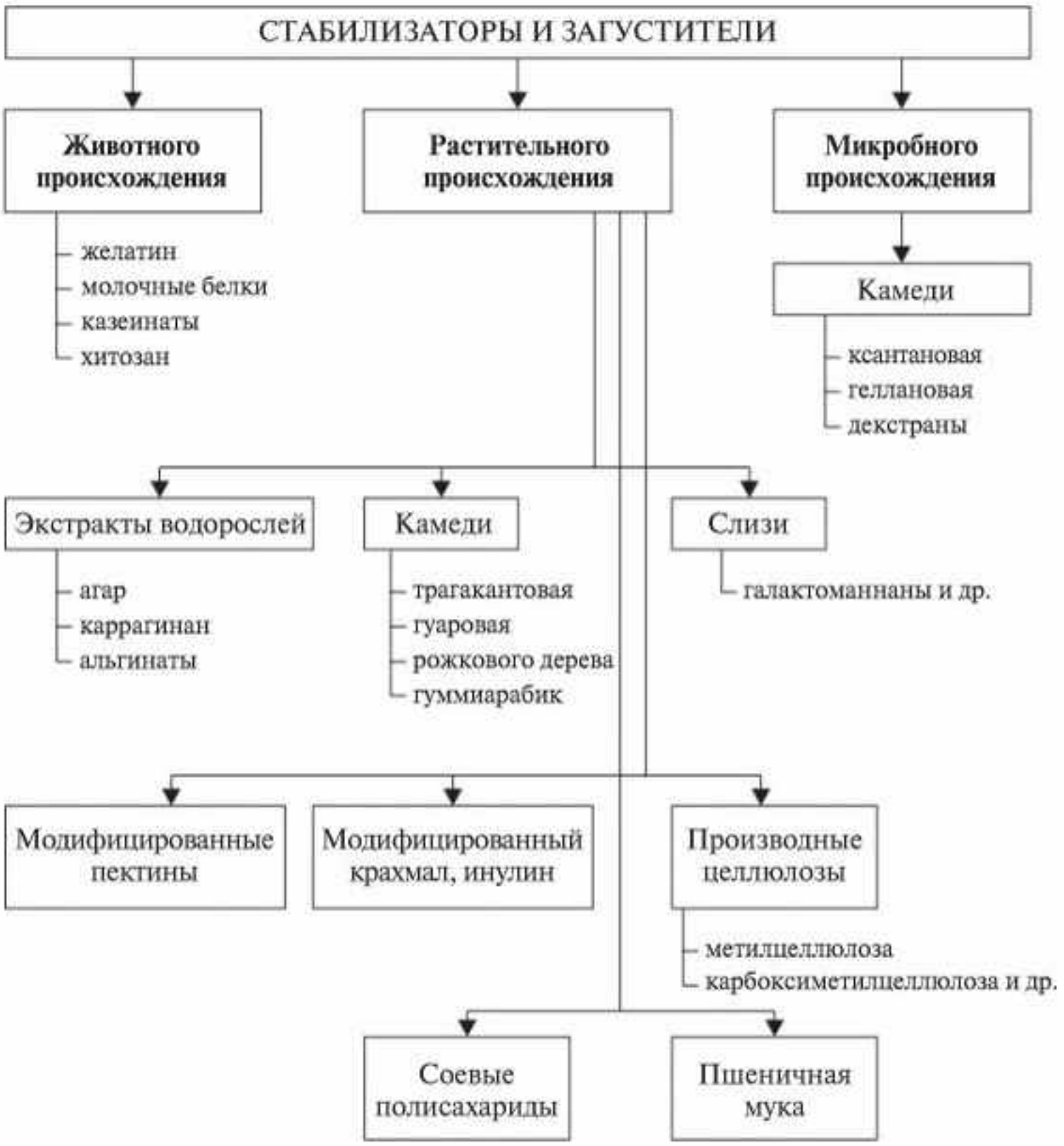
$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

См. также *Кисломолочные напитки, Дрожжи* или *Сумчатые грибы*.

Спрэд (спред) [англ. spread намазывать], или масло комбинированное, — жировой продукт, вырабатываемый из коровьего молока и/или его компонентов и немолочных жиров и/или их композиций и молочной плазмы, обладающий характерными для коровьего масла цветом, вкусом и запахом, консистенцией, содержащий не менее 39 % жира, в том числе немолочных жиров (в жировой фазе) от 15 до 85 %. См. также *Масло сливочное, Маргарин*.

Стабилизаторы и загустители [лат. stabilis устойчивый] — вещества, добавляемые в малых количествах к жидким или твердым пищевым

продуктам в процессе их изготовления с целью улучшения структуры, вязкости или консистенции, а также для стабилизации их дисперсных систем; к ним относят гидроколлоиды полисахаридной или белковой природы. В качестве С. и з. используют разнообразные продукты животного, растительного и микробного происхождения, указанные на схеме.



Классификация стабилизаторов и загустителей, применяемых при производстве молочных продуктов (мороженого, сметаны и др.)

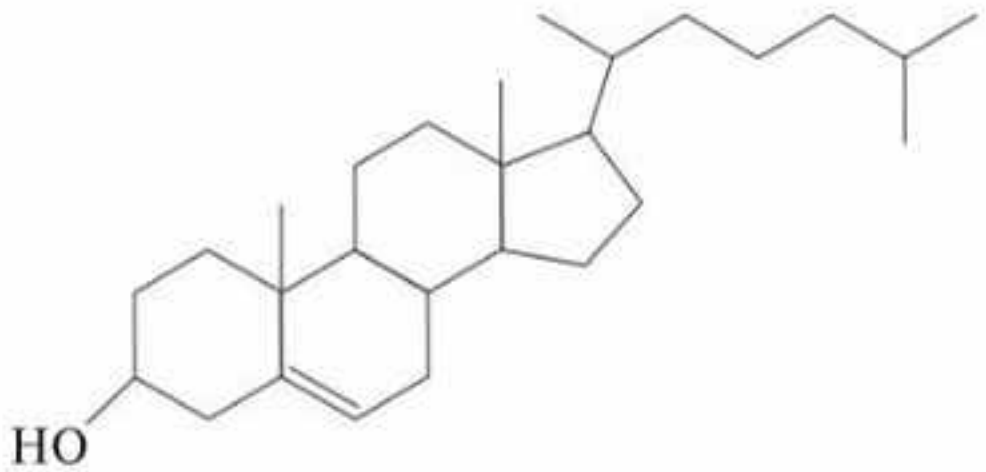
См. также *Гидроколлоиды, Альгинаты, Камеди, Каррагинан, Хитин* и др.

Стародойное молоко, считается *анормальным молоком*, так как по составу отличается от нормального молока: имеет неприятный вкус, содержит повышенное количество ферментов (липазы и др.) и лей-

коцитов (лимфоцитов), низкое количество минеральных веществ и лактозы, измененный состав жира, мелкие жировые шарики и казеиновые мицеллы, повышенное количество γ-фракции казеина, медленно свертывается сычужным ферментом, является плохой средой для развития молочнокислых бактерий, имеет низкую кислотность (9...14 °Т), не подлежит приемке и переработке в течение последних семи дней стадии лактации.

Стевиозид — природный подсластитель. См. *Подсластители*.

Стерины (стеролы) [гр. stereos твердый] — органические вещества, сопутствующие жиру молока, в основном растворены в жире, частично входят в состав оболочек шариков жира и незначительно находятся в плазме молока; в сливочном масле содержится около 0,2 %, в сыре — 0,3...1,5 %, в молоке — 0,01 % С. В молоке обнаружены *холестерины* (от гр. cholē желчь), эргостерин (от фр. ergot спорынья, дрожжи), фитостерины (от гр. phyton растение), например, β-ситостерин и др.



Холестерин

Стероидные гормоны — гормоны половых желез. См. *Гормоны*.

Стрептомицин — исторически первый антибиотик группы аминогликозидов и первый, оказавшийся активным против туберкулеза. Был открыт вторым после пенициллина Зельманом Ваксманом, за что он получил Нобелевскую премию в 1952 г. Образуется в процессе жизнедеятельности лучистых грибов Streptomyces globisporus streptomycini или других родственных микроорганизмов. См. *Актиномицеты*.

Структура белков молока. При описании того или иного белка обычно пользуются терминами первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура. Первичная структура характеризует химическую формулу белка, остальными терминами обозначают разные уровни организации линейной последовательности аминокислотных остатков в пространстве. Сейчас известны первичные структуры всех фракций казеина, α-Ла, β-Лг и других сывороточных белков. Также известно,

что фракции казеина содержат небольшое количество α-спиральных участков и β-структуры при значительном содержании неупорядоченной структуры. Полипептидные цепи α-Ла и β-Лг имеют значительное количество спирализованных участков (15...16 %) и β-структуры (14...68 %). Вопросам структурообразования в белковых системах молока (мицеллообразования и гелеобразования) посвящены исследования П. А. Ребиндера, В. Н. Измайловой, М. Н. Панкратовой, П. Ф. Дьяченко, И. Н. Влодавца и зарубежных ученых (P. Fox, D. Dalgleish, D. Schmidt и др.). См. также *Номенклатура белков молока*.

Суб... [от лат. sub под] — первая составная часть сложных слов, означающая: расположенный внизу, под чем-либо; подчиненный, подначальный, например, субмицелла, субклинический, или скрытый, мастит и т. д.

Сублимация [лат. sublimare возносить] — непосредственный переход (возгонка) вещества из твердого в газообразное состояние, минуя жидкое состояние. В молочной промышленности используется метод сублимационной сушки для выработки сухих заквасок прямого внесения или кисломолочных продуктов. Для этого жидкие бактериальные препараты или кисломолочные продукты (*йогурт*, ацидофильная паста, *простокваша*, *творог* и др.) высушивают в замороженном состоянии под вакуумом в сублимационной камере.

Сувенирные сыры, для создания ассортимента С. с. перспективно использование сычужных твердых сыров (с повышенным уровнем молочнокислого брожения и сыров с низкой температурой второго нагревания) и рассольных сыров с чеддеризацией и плавлением (сулугуни, чечил, слоистый). К ним относятся литовский С. с. «Рокишкис» и сыр «Лилипут» (весом 0,4...1,2 и 0,4...0,5 кг соответственно), фигурные сыры «под пиво» — «Косичка», «Чечил», «Палочки», а также сырные игрушки, забавные фигурки и предлагаемые Италией фигурные сыры «Паста Филата». Также большие перспективы имеет нарезка сыра на куски и ломтики с последующей упаковкой.

Сульфаниламиды, применяются для борьбы с инфекционными заболеваниями животных, к ним относятся сульфаметазин, сульфадиметоксин и др.; способны накапливаться в молоке (допустимый уровень — 0,01 мг/кг).

Сумчатые грибы — см. *Дрожжи*.

«Супарен» — микробный коагулянтсм. *Сычужный фермент и его заменители*.

Суспензия [лат. suspensio поднимание] — взвесь твердых частиц дисперсной фазы в жидкой дисперсионной среде, например, С. частично

отвердевшего жира в сливках после их физического созревания при выработке сливочного масла способом сбивания сливок.

Сухие вещества и СОМО. В состав С. в. или сухого остатка молока входят основные компоненты — белки, липиды, углеводы, минеральные вещества и др., их количество составляет 11...13%; вместе с тем, чаще в молоке контролируют содержание сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО), величина которого более постоянная и составляет 8...9%. По величине СОМО судят о натуральности молока — оно в нашей стране должно быть не ниже 8,2%.

Сухое молоко. См. *Молочные консервы*.

Сухостойный период — прекращение выделения молока у коров; длится 55...60 дней.

Сыворотка, в словаре М. Фасмера С. — жидкая часть молока, отстой по сквашивании или его створаживания (отстой из-под простокваши); по мнению А. В. Гудкова, слово С. (на украинском — «сыроватка») является сокращением слов «сырная вода», т. е. жидкая часть молока, остающаяся после выработки сыра и творога. К молочной С. относятся подсырная, творожная и казеиновая С.; она содержит около 5% сухих веществ, в том числе 3,5...4,2% лактозы, 0,5% белков, 0,1% молочного жира, 0,4% минеральных веществ, имеет плотность не менее 1023 кг/м^3, широко используется для выработки молочного сахара, лактулозы, сывороточных сыров, напитков и других продуктов. См. *Вторичное молочное сырье*.

Сывороточные белки — группа глобулярных белков, остающихся в сыворотке после осаждения казеина при pH 4,6...4,7; составляют около 20% белков молока; к ним относятся главным образом β-лактоглобулин (β-Лг) и α-лактальбумин (α-Ла), на которые приходится соответственно около 50 и 20% всех С. б., к остальным белкам можно отнести иммуноглобулины, лактоферрин и альбумин сыворотки крови (в сыворотку также переходят пептиды и полипептиды, образующиеся при гидролизе β-казеина под действием плазмина — γ-казеины и фосфопептиды и гликомакропептиды, отщепляемые от к-казеина при сычужном свертывании, которые сейчас активно изучаются). Молекулярная масса С. б. колеблется от 14 до 66 кДа; β-Лг, α-Ла и лактоферрин синтезируются в клетках молочной железы, остальные переходят в молоко из крови; белки выполняют различные биологические функции, например, иммуноглобулины и лактоферрин — защитную, β-Лг — транспортную (переносит витамин А), α-Ла — регуляторную (ответственен за синтез лактозы). С. б. по содержанию дефицитных аминокислот являются наиболее биологически ценной частью белков

молока, поэтому их использование для пищевых целей имеет большое практическое значение (для их выделения используют ультрафильтрацию). Большинство С. б. имеет низкую термоустойчивость, за исключением α-Ла, который способен к восстановлению нативной структуры после тепловой обработки. См. также *Иммуноглобулины, Плазмин, Сычужное свертывание, Ренатурация белков.*

Сывороточный белковый концентрат (КСБ-УФ), вырабатывается из подсырной сыворотки с применением ультрафильтрации, содержит 96 % сухих веществ, в том числе 55 % белков, используется для обогащения молочных и других пищевых продуктов белком.

Сырные продукты — новая группа продуктов сыроделия, содержащая в своем составе растительные жиры, частично (не более 50 %) заменяющие молочный жир. Установлено, что целесообразно использовать предварительно приготовленные эмульсии растительных жиров (например, жиров шведской фирмы «Акобленд»), которые вносятся в смесь перед осуществлением процесса сычужного свертывания; новые технологии рекомендуются для выработки полутвердых сыров с низкой температурой второго нагревания.

Сыропригодность молока, характеризуется комплексом показателей химического состава, физико-химических, технологических и гигиенических свойств молока, обеспечивающих получение сыра высокого качества, имеющего определенный вкус, аромат, консистенцию и рисунок. Молоко должно иметь оптимальное содержание белка и казеина (не ниже 3,2 % и 2,5 % соответственно), СОМО (не ниже 8,4 %), кальция (125...130 мг%), образовывать под действием сычужного фермента плотный сгусток, хорошо отделяющий сыворотку, и быть благоприятной средой для развития молочнокислых бактерий.

Сыр(ы) [лат. cáseus сыр, творог, казеин; англ. cheese; нем. Käse; фр. fromage], «сыр» в словаре М. Фасмера имеет происхождение от др.-русск. «сыръ», укр. «сир»; в словаре В. Даля «сыр» помещен в семейство под рубрикой «мокрый», «влажный», «сырой», по мнению известного сыродела А. В. Гудкова, слово «сыр», по-видимому, произошло от слова «сырой», «сыроватый», так как сыры раньше вырабатывались из сырого молока и употреблялись в пищу также без кулинарной обработки. Современное понятие: «сыр» представляет собой белковый продукт твердой или полутвердой консистенции, получаемый путем концентрирования белков и других компонентов молока коагуляцией с последующим частичным удалением сыворотки, формованием, прессованием, посолкой и созреванием, (или без него).

Из истории развития сыроделия. Сыр является одним из наиболее древних пищевых продуктов, а искусство сыроделия почти столь же древнее, как и сама цивилизация. Сыроделие возникло около седьмого тысячелетия до н. э. в Месопотамии (территория современного Ирака) на плодородной местности в междуречье Тигра и Ефрата, откуда оно распространилось на восток и запад — в Индию, Египет, Грецию, Римскую империю и далее по всей Европе, а также на север — до русских степей. Сначала сыры вырабатывали из *козьего* и *овечьего молока* (после одомашнивания коз и овец). Так, древнегреческий поэт Гомер в поэме «Одиссея» (1184 г. до н. э.) в девятой песне рассказывает о том, что циклоп Полифем делал в своей пещере сыры из овечьего и козьего молока «...много было сыров в тростниковых корзинах...» (стих 215). Спустя 2...3 тысячелетия стали вырабатывать сыры из коровьего молока, а кочевые народы изготовляли его из кобыльего и ослиного молока. Вероятно, в древние времена для свертывания молока использовали растения. Лишь позже люди заметили, что молоко, перевозимое в бурдюках, свертывалось, не будучи кислым (на стенках бурдюка мог оставаться сычужный фермент). Так человечество открыло сычужное свертывание молока. Вплоть до конца XVIII века землевладельцы и особенно монахи в монастырях тщательно хранили секреты искусства сыроварения. Однако даты первого упоминания некоторых наиболее распространенных сыров известны: рокфор (Roquefort) — 1070 г.; чеддер (Cheddar) — 1500 г.; гауда (Gouda) — 1697 г.; камамбер (Camembert) — 1791 г. и т. д. Научное изучение сыроварения началось лишь в конце XIX века. Первая сыродельная фабрика была открыта в 1851 г. в Америке, вторая — в Канаде (1864 г.), затем в Англии (1870 и 1874 гг.).

Сыроделие в России. Первая крестьянская сыроварня была открыта в селе Отроковичи Тверской губернии 19 марта 1866 г. Н. В. Верещагиным, а к 1902 г. в России их было более 500. Для подготовки отечественных мастеров по сыроделию (и маслоделию) Н. В. Верещагиным была открыта в 1871 г. Молочная школа в селе Едимоново Тверской губернии (*Едимоновская молочная школа*), при которой действовала сыроварня, вырабатывающая для продажи (и на экспорт) около 500 пудов сыра различных видов (в том числе, честер, швейцарский и др.). В начале XX века производственную базу сыроделия в России составляли полукустарные предприятия, ими было выработано в 1916 г. 7,9 тыс. т сыра, а в 1940 г. — уже 31,7 тыс. т. В 1944 г. в г. Угличе созданная ранее научно-исследовательская лаборатория была преобразована во Всесоюзный (сейчас Всероссийский) научно-исследовательский институт маслодельной и сыродельной промышленности (ВНИИМС),

который имел филиалы в Барнауле, Каунасе и Ставрополе. С 1960-х годов стали строить крупные предприятия (в 1985 г. было выработано 403,9 тыс. т. сыра) и в эти годы стали широко вестись научные исследования в области сыроделия. Развитию сыроделия способствовали Н. В. Верещагин и его соратники — Ав. А. Калантар и А. А. Попов, а также С. В. Паращук, Г. С. Инихов, А. Н. Королев, З. Х. Диланян, Д. А. Граников, А. И. Воробьев, И. И. Климовский, М. Р. Гибшман, А. М. Николаев, А. В. Гудков, А. П. Белоусов, И. И. Чеботарев и целый ряд других ученых. Было разработано несколько классификаций отечественных и зарубежных С., в которых учитывалось содержание в них влаги, жира, состав используемой микрофлоры и ряд других показателей. По типу производства С. в основном делят на четыре группы (классы): твердые сычужные, полутвердые, мягкие и рассольные (а также С. плавленые, С. из овечьего молока, С. из козьего молока и др.). Ниже мы даем представителей этих групп для сыров, вырабатываемых в РФ, а в скобках — некоторые зарубежные сыры.

Полутвердые сычужные сыры включают:

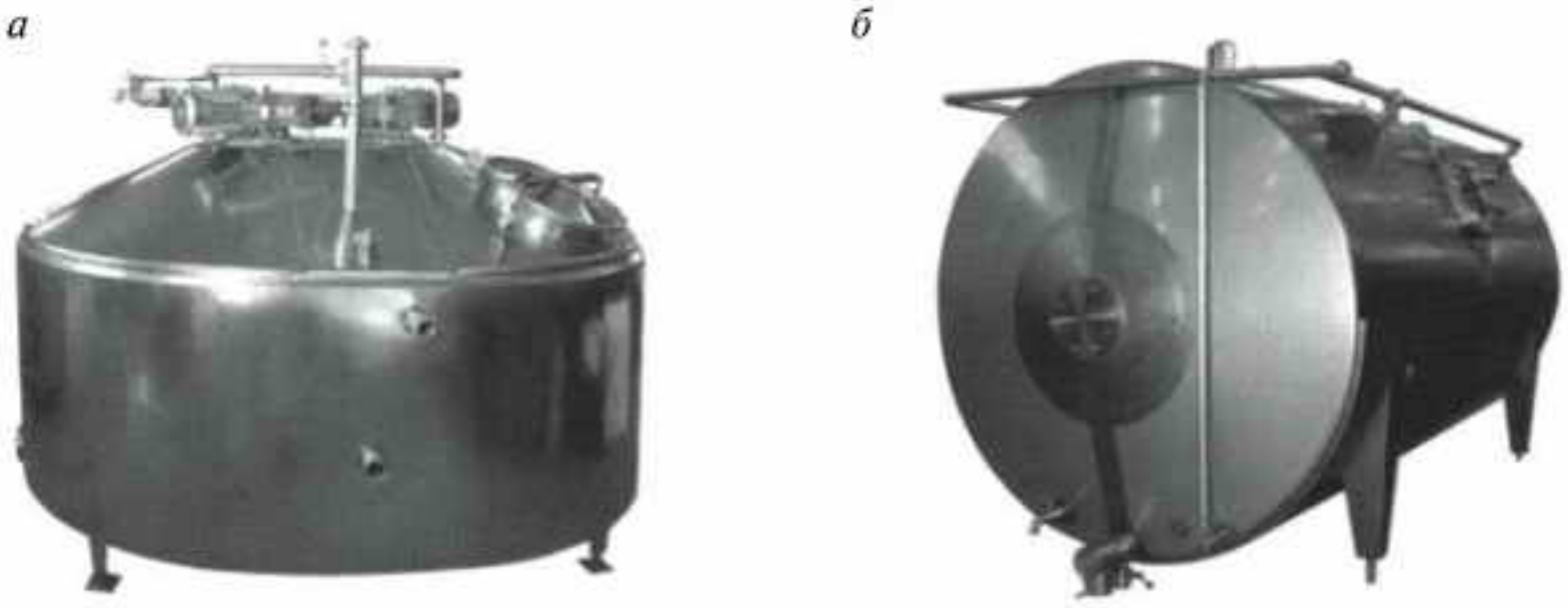
- сыры с высокой температурой второго нагревания (содержание влаги 37...40 %) — советский, швейцарский, алтайский (эмменталь, аппенцеллер и др., а также терочные — пармезан, грана);
- сыры с низкой температурой второго нагревания (содержание влаги 42...46 %) — голландский, российский, латвийский и др. (эдам, гауда, глостер, чешир);
- мягкие сыры (содержание влаги от 55 %) — русский, камамбер, любительский и др. (бри, стильтон, данаблю, горгонзола);
- рассольные сыры (содержание влаги 50...55 %) — брынза, осетинский, грузинский и др. (типа качкавал, моцарелла, проволоне).

Плавленые сыры включают ломтевые (российский, советский, костромской и др.) и пастообразные (Дружба, Веселая буренка, Виола*).

Центрами промышленного сыроделия в России следует считать Краснодарский, Ставропольский и Алтайский края, Ярославскую, Тверскую и Костромскую области. По уровню производства С. Россия даже тогда отставала от развитых стран, а с 1987 г. выработка С. в нашей стране стала резко сокращаться. Лишь начиная с 1998 г., положение в отрасли стало меняться в лучшую сторону — объем выработки С. в 1998...2003 годы вырос примерно в 2 раза (со 170 тыс. т до 336 тыс. т). Появилось новое оборудование — открытые сырные ванны заменили закрытые и др.

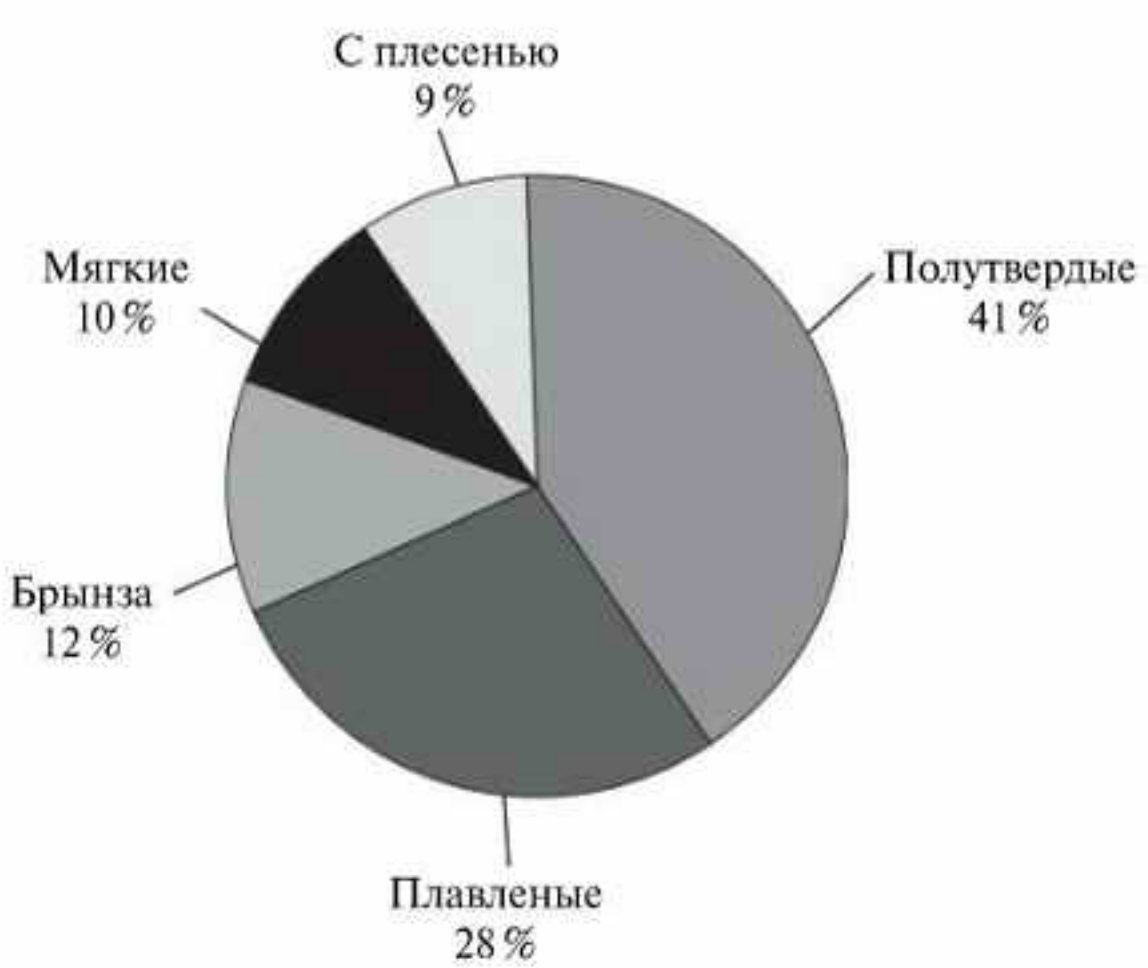
---

* Viola, Финляндия.



Вертикальные (*а*) и горизонтальные (*б*) сыроизготовители

Ассортимент выработки С. уже насчитывает около 50 наименований, но большинство заводов выпускает 5...8 наименований, при этом по-прежнему преобладает производство С. с низкой температурой второго нагревания, а С. с высокой температурой второго нагревания, мягкие и рассольные вырабатываются в небольших количествах.



Потребление различных видов сыров

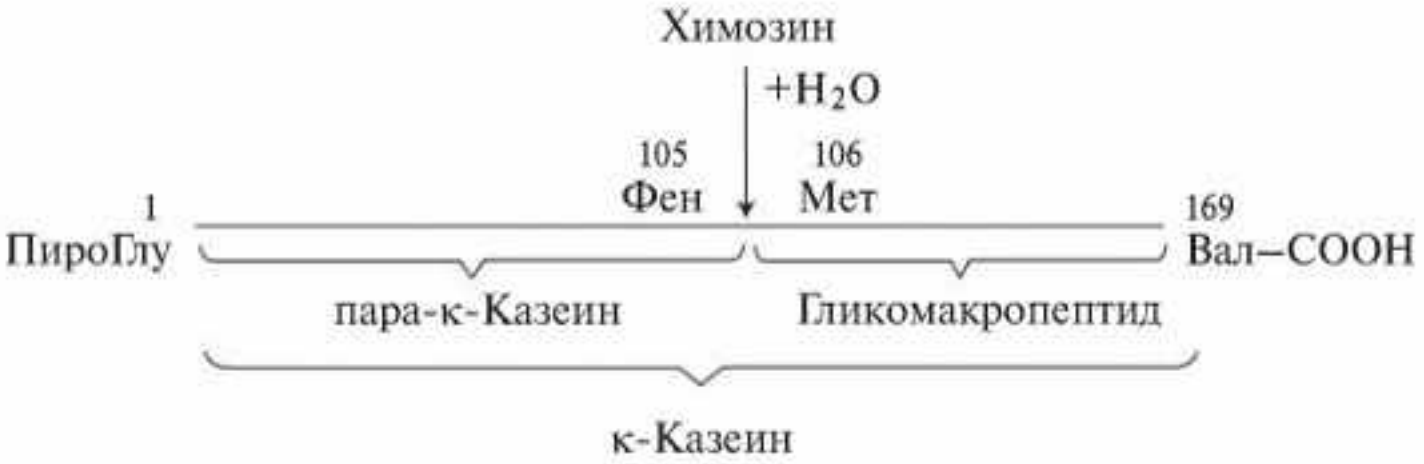
На рисунке показана доля потребления россиянами различных видов сыров (по состоянию на 2004 г.). Сегодня, как и вчера, доминирует потребление твердых и полутвердых прессуемых сычужных сыров

(российского, голландского, костромского, пошехонского). Вместе с тем возрастает выработка и потребление плавленых сыров (она уже составляет более 40%), начинает расти и доля потребления мягких сыров. К сожалению, в России по-прежнему наблюдается очень низкое потребление С. на душу населения — всего около 3...4,6 кг в год (для сравнения: во Франции — 24 кг, Германии — 19, США — 12, Польше — 10 кг).

Сычуг [заимствован из тюрк. suzug кишки, внутренности или произведено от слова «сытить», «створаживать», «квасить»; нем. Lab; англ. rennet; фр. abomasum — сычуг] — четвертый отдел сложного желудка жвачных, соответствующий простому однокамерному желудку большинства млекопитающих, у молодых животных вырабатывает реннин, или химозин, который часто называют *сычужным ферментом*.

Сычужно-вялое молоко — молоко, которое свертывается очень медленно (за 40 мин и более) или вовсе не свертывается под действием сычужного фермента, его не всегда удается исправить путем добавления повышенного количества хлорида кальция, по-видимому, оно содержит мало α_s- и β-казеина и ионов кальция, что может быть вызвано нарушением рационов кормления животных.

Сычужное свертывание молока — под ним мы понимаем способность его белков коагулировать под действием внесенного сычужного фермента (химозина) с образованием плотного сгустка. Процесс С. с. м. носит необратимый характер и включает две стадии — протеолитическое расщепление белкового комплекса к-казеина, защищающего белковый комплекс, с дальнейшим формированием пространственной структуры сычужного сгустка:



Способность молока к С. с. м. (сыропригодность) определяется многими факторами, главными из которых являются содержание в молоке белков (казеина) и солей кальция (оптимальными для сыроделия — содержание белков не менее 3,2%, в том числе не менее 2,5% казеина, количество солей кальция 125...130 мг%) и, по-види-

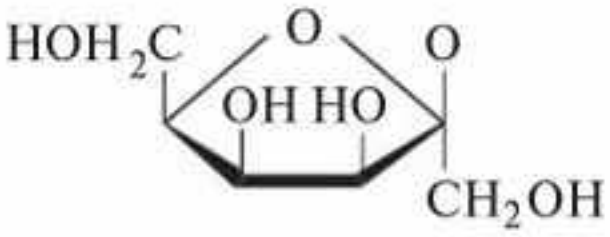
мому, низкое количество γ-казеинов (не более 10 %), так как высокое их содержание снижает выход сыра и его качество.

Сычужный фермент (и его заменители). С. ф. обладает свойством свертывать (створаживать) молоко; извлекается из сычуга телят (ягнят и козлят) молочного возраста, используется в сыроделии и при выработке кислотно-сычужного творога, представляет собой смесь *реннина*, или *химозина* (от гр. chymos сок), и *пепсина*. Отечественный С. ф. содержит 60...70 % химозина и 30...40 % пепсина, имеет активность 100 000 условных единиц, из-за рубежа поступают микробные коагулянты активностью 150 000...1 000 000 и выше — «Супарен», «Фромаза», «Мейто», «Максирен», получаемые из плесеней (Mucor miehei, Mucor pusillus, Endothia parasitica, Asp. niger и др.) и дрожжей (Kluyveromyces lactis), а также ферментативно полученный 100 %-ный химозин CHY MAX.

Сюзьма [турц. syzma просочившееся] — кушанье из процеженного кислого молока (национальная разновидность творога Азербайджана), молоко заквашивают закваской, содержащей Str. thermophilus и болгарскую палочку, с последующим отделением части сыворотки прессованием сгустка или сепарированием и смешиванием со сливками.

Т

Тагатоза [лат. tago, tagāx чужой] — низкокалорийный подсластитель, имеющий коэффициент сладости ($K_{сл}$), равный около 0,9; является производным лактозы, вырабатывается из галактозы; по структуре напоминает D-фруктозу, имеет следующую формулу:



Тагатоза

Подсластитель относится к пребиотикам; применяется в функциональных молочных продуктах и напитках.

Талган — хакасский национальный продукт, получаемый из зерновых культур (ячменя, пшеницы), молочную основу которого представляет низкокальциевый копреципитат; содержит 9,8...10,5% белка, 1,3...2,0% жира, а также углеводы (крахмал и др.), минералы, витамины.

Тан — кисломолочный маложирный напиток, секрет изготовления которого долгие годы был засекречен горным народом Кавказа; в настоящее время молоко сквашивается культурами термофильного молочнокислого стрептококка, палочек группы Lbm. casei и дрожжей; вырабатывается с добавлением соли.

Таурин (тауфон), $H_2NCH_2CH_2SO_3H$, аминосульфоновая кислота, в молоке и организме образуется из цистеина, необходима для развития головного мозга, работы сердца, созревания нервной системы и зрительного анализатора; помогает всасыванию жира в кишечнике, образуя с холевой кислотой таурохолевую кислоту. Коровье молоко содержит мало Т. (в женском молоке его в 10 раз больше), поэтому молочные смеси для детского питания обычно обогащают данной аминокислотой. См. также *Продукты детского питания.*

Творог, в словаре М. Фасмера находим, что слово «Т.», по-видимому, происходит от глагола «творить» (существительное — «творило», «творилка»), в других странах термина «Т.» нет, исключение составляет англ. curds (множ. число), cottage cheese и нем. Quark («кварк», который относят к мягким кисломолочным сырам без созревания).

Т. — национальный в России белковый кисломолочный продукт, вырабатывается из цельного или обезжиренного молока путем сквашивания культурами молочнокислых бактерий с применением или без при-

менения сычужного фермента или пепсина (с последующим удалением сыворотки при прессовании белковой массы, разлитой в бязевые мешочки). Т. — ценнейший продукт, так как он обладает высокой пищевой ценностью, содержит много кальция и фосфора, липотропных соединений (метионина и холина), необходим детям и пожилым людям, больным сахарным диабетом, при ожирении, болезнях почек, печени и др. В зависимости от технологии приготовления Т. может быть обезжиренным, нежирным, классическим и жирным с содержанием жира от 1,8% до 23%, влаги — 60...80% , иметь кислотность 170...240 °Т; также выпускают Т. мягкий диетический разной жирности и с плодово-ягодными наполнителями. Т. вырабатывают в ваннах ВК-2,5, творогоизготовителях марки ТИ-400. В последние годы внедряется современная технология производства Т. по схеме немецкой фирмы «Альпма», в которой изменены процесса розлива, самопрессования сгустка путем введения дренажного барабана, поэтому продукт сохраняет зернистую консистенцию.

В бывших союзных республиках вырабатывают национальные разновидности Т.: в Башкирии — *корот*; в Казахстане — *курт* и *еремшик*; в Азербайджане — *сюзьму*; в Армении — пасту молочно-белковую «Манук» и др. Т. в домашних условиях готовят следующим образом: на 3 л молока, нагретого до 60...80 °С, вливают при помешивании 0,5 л кефира или на 0,7 л немного охлажденного кипяченого молока вливают при помешивании 1,5...2 столовые ложки 10%-ного раствора хлорида кальция (или 2 столовые ложки 3%-ного уксуса), Т. откидывают на марлю и кладут под гнет.

Текстура [лат. textura соединение, связь] — это органолептический показатель, отражающий особенности строения полутвердых, твердых и порошкообразных молочных продуктов, воспринимаемый с помощью механических, осязательных и, возможно, зрительных и слуховых ощущений (рецепторов) человека. К ним мы относим консистенцию, структуру и смазывающие свойства продукта — твердость, разжевываемость, вязкость, упругость, размер и форма частиц, влажность, жирность и другие механические, геометрические и поверхностные его характеристики.

Термизация [гр. thermos теплый] — тепловая обработка сырья или молочных продуктов, однако более мягкая по сравнению с пастеризацией, например Т. молока перед длительным хранением осуществляют при температуре 60...65 °С с выдержкой от 2 до 20 с. Для увеличения сроков хранения творога и других кисломолочных продуктов датская компания «Герстенберг и Аггер» разработала оборудование и технологии, позволяющие осуществлять термизацию, т. е. снижение в них

количества нежелательных бактерий (с сохранением достаточной вязкости продукта). Так, для получения термизированного творога ею предложены специальные теплообменники, где продукт нагревается до 70...72 °С с выдержкой в течение 30...40 с и затем подается в цилиндр для охлаждения.

Термокальциевая коагуляция белков разработана и теоретически объяснена проф. П. Ф. Дьяченко (совместно с И. Н. Влодавцом и Е. А. Ждановой) в 1959 г. Внесение в нагретое до 90...95 °С обезжиренное молоко хлорида кальция приводит к коагуляции казеина, вместе с которым осаждаются денатурированные сывороточные белки, т. е. получаются высококальциевые копреципитаты (лат. con совместное, с + praecipitatio сбрасывание, низвержение, стремительное падение). Т. к. б. обеспечивает максимальное осаждение (96...97 %) белков молока. См. также *Молочно-белковые концентраты*.

Термокислотная коагуляция белков, используется для получения копреципитатов с низким количеством кальция, для этого применяют соляную кислоту или кислую сыворотку, которые вносят в нагретое до 90...95 °С обезжиренное молоко..

Термоустойчивость — технологическое свойство молока, характеризует способность молока сохранять агрегативную устойчивость белков и других компонентов при высоких температурах. Т. обусловливают несколько факторов — кислотность, солевой и белковый состав молока и др. Главным фактором Т. является концентрация ионов кальция — термоустойчивое молоко, как правило, содержит их менее 9,5 мг%. Для контроля Т. молока используют алкогольную и тепловую пробы (прибор «Термол 1»), а также ионометрический метод с применением кальций-селективного электрода.

Терпены [гр. terebinthos терпентиновое дерево] — углеводороды, состоящие из повторяющихся остатков изопрена, к ним относятся растительные пигменты (каротины, ликопин и др.), а также витамин А и *сквален*. См. также *Каротиноиды*.

Технологические свойства — это свойства молока, обеспечивающие правильное проведение технологического процесса и получение стандартного продукта, отвечающего требованиям ГОСТа. К ним относятся отсутствие в молоке чужеродных веществ (загрязнителей) и нежелательных микроорганизмов, способность молока сквашиваться молочнокислыми бактериями с образованием сгустков с определенными структурно-механическими свойствами, термоустойчивость белков молочного сырья, способность молока к сычужному свертыванию и ряд других свойств. См. также *Термоустойчивость, Сычужное свертывание*.

Тиксотропия [гр. tixo прикосновение + tropos поворот, направление] — способность структур коагуляционного типа после разрушения в результате какого-нибудь механического воздействия восстанавливаться во времени; имеет большое значение при выработке кисломолочных напитков резервуарном способом и сметаны.

Тирамин. См. *Амины*.

Тироксин. См. *Гормоны*.

Токоферол(ы) — витамин Е. См. *Витамины*.

Токсины [гр. toxikon яд], ядовитые вещества, образуемые некоторыми микроорганизмами, растениями и животными; по химической природе большинство Т. — белки и полипептиды. Наиболее изучены микробные Т., среди которых различают экзотоксины и эндотоксины, выделяемые в окружающую среду во время роста или после гибели бактерий. Токсинами принято считать и ядовитые вещества небелковой природы (например, афлатоксины — производные кумарина, соланины — гликозиды и т. д.), способные вызвать отравление и гибель человека. См. также *Афлатоксины*.

Токсичные метаболиты растений, в организм животных попадают при поедании ядовитых растений, при скармливании им зерна с примесью ядовитых семян, неумеренных количеств хлопчатникового жмыха, проросшего картофеля и др. Токсичность вызывают алкалоид колхицин (от лат. colchicus) в безвременнике осеннем и др., гликозиды — сапонины (от лат. sapo — мыло) в семенах куколя, соланин (от лат. colanum — паслен) в проросших и позеленевших клубнях картофеля, пигмент госсипол в хлопчатниковом жмыхе и др.

Токсичные элементы — тяжелые металлы (в первую очередь — свинец, ртуть и кадмий), а также мышьяк являются весьма опасными загрязнениями молока и молочных продуктов, поступают в окружающую среду с выхлопными газами автотранспорта, отходами промышленных предприятий, пестицидами, удобрениями и из других источников. Токсичный кадмий может поступать в почву, корм и молоко при использовании фосфорсодержащих удобрений (суперфосфата, фосфата калия и др.), селитры, также он накапливается в навозе; отравление животных мышьяком возможно при скармливании им зерна, протравленного арсенатом кальция (поступление свинца, ртути дано в соответствующих разделах). Содержание токсичных элементов в молоке и молочных продуктах регламентируется (см. СанПиН 2.3.2.1078–01). См. также *Ртуть*, *Свинец*.

Толерантность [лат. tolerantia терпение, выносливость], в биологии — потеря организмом человека или животного способности к синтезу антител на данный антиген при сохранении иммунореактивнос-

ти организма ко всем прочим антигенам, или способность организма переносить неблагоприятные факторы окружающей среды; термин введен англ. иммунологом П. Медаваром в 1953 г. для обозначения «терпимости» иммунной системы организма.

Томатол — См. *БАД.*

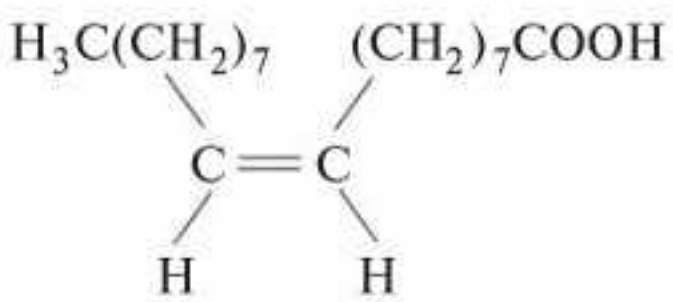
Тонарол (аналог ионола) — отечественный синтетический антиоксидант, который разрешено вносить в сливочное масло для повышения его хранимоспособности. См. *Антиоксиданты.*

«Тонус» [лат. tonus, от гр. tonos напряжение, жизненная активность] — кисломолочный продукт типа простокваши, применяется для профилактики и лечения желудочно-кишечных заболеваний толстого кишечника; содержит повышенное количество витамина B_{12}; вырабатывается с помощью симбиотической закваски, приготовленной на культурах мезофильных молочнокислых стрептококков, пропионовокислых и уксуснокислых бактерий; разработан в 1988 г. микробиологом ВНИМИ Э. Е. Грудзинской.

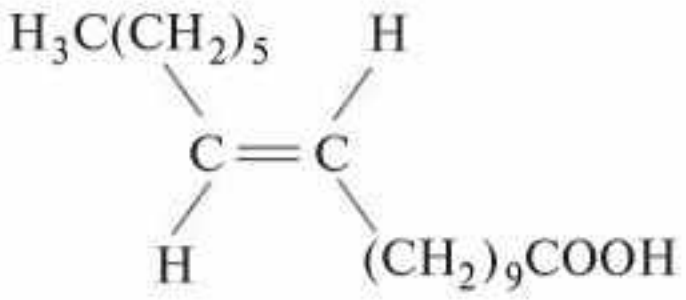
Топинамбур [получил название от индейского племени «топинамбу»] — земляная груша, родина — Сев. Америка (позже был вытеснен картофелем), в Европе (Франция) появился в XVII веке; клубни Т. содержат 16...18 % инулина, используется для получения лечебно-профилактических молочных белковых продуктов с модифицированным углеводным составом (лактоза заменена инулин-фруктозным сиропом Т.) для людей, страдающих гиполактазией. См. *Гиполактазия, Инулин.*

Топология — [гр. topos место, местность + logos слово, понятие, учение] — наука о расположении белков, например, в оболочке жировых шариков.

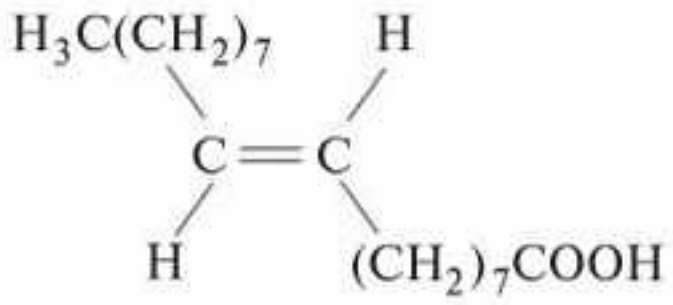
Трансизомеры жирных кислот [лат. trans через, сквозь + гр. isos одинаковый + meros доля, часть] — ненасыщенные жирные кислоты, имеющие одинаковый элементарный состав, но отличающиеся по своим физическим и химическим свойствам вследствие различного пространственного расположения атомов или их группировок в молекуле (в отличие от цис-изомеров). Например, олеиновая кислота, содержится главным образом в цис-форме, но может иметь и транс-форму:



Олеиновая кислота (цис-октадеценовая)



Вакценовая кислота (11-транс-октадеценовая)



Элаидиновая кислота (9-транс-октадеценовая)

Количество вакценовой и элаидиновой кислот в молочном жире составляет 1...7 %; их образование происходит за счет биогидрогенизации линолевой кислоты корма микрофлорой рубца. Аналогичный процесс наблюдается при гидрогенизации жидких масел при выработке маргарина, поэтому более предпочтителен процесс переэтерификации, для которого характерно полное отсутствие трансизомеров ненасыщенных жирных кислот. См. также *Гидрогенизация, Жирные кислоты, Маргарин, Переэтерификация.*

Трофология [от гр. trophē питание, пища + logos слово, понятие, учение] — междисциплинарная наука о питании (см. биографию *Уголева А. М.*).

Турах — кисломолочный напиток (группы *простокваши*), вырабатывается из топленого молока, сквашенного чистыми культурами молочнокислых стрептококков и ацидофильной палочки.

Тургор [лат. turgere быть набухшим, наполненным] — внутреннее напряжение бактериальной (секреторной) клетки вследствие давления содержимого клетки на ее эластичную оболочку (и обратного давления оболочки на содержимое), обеспечивающее нормальное поступление в нее питательных веществ. При помещении бактериальной клетки в гипертонический раствор наступает *плазмолиз.*

Турнепс [англ. turnips (множ. число)] — кормовая репа (т. н. корнеплод), двулетнее растение сем. крестоцветных, возделывается как кормовое растение в Европе, России, Сев. Америке, Австралии.

Тэтта (скандинавское тягучее молоко). В Скандинавии и соседних странах (Норвегия, Швеция, Финляндия, Дания, Голландия), климат которых характеризуется умеренной температурой летом, в заквасках

для кисломолочных напитков используются мезофильные разновидности молочнокислых стрептококков и палочек, способствующих получению слизистой, тягучей консистенции. К ним мы относим различные виды Т., или тягучего молока. Состав их микрофлоры исследовал норвежец О. Ольсен-Соп (1912).

Норвежская Т., приготовляемая в бочках, носит название «погребное молоко», так как созревает и хранится при в погребе при довольно низкой температуре (не выше 10 °С). В состав микрофлоры Т. входит разновидность Lac. lactis, дающая тягучую консистенцию, холодоустойчивые (психротолерантные) расы болгарской палочки и дрожжи, не сбраживающие лактозу, но сбраживающие ее в присутствии других симбионтов. Содержание спирта в Т. составляет 0,3...0,5 %.

У

А. М. Уголев

Уголев А. М. (1926...1991) — физиолог, выдающийся ученый; в 1960-х гг. разработал теорию мембранного (пристеночного) пищеварения, а позже на базе ее появилась его теория адекватного питания. Под его руководством разработаны и внедрены новые методы диагностики заболеваний желудочно-кишечного тракта. Им опубликовано 16 монографий и ряд статей в отечественной и зарубежной печати, создана большая научная школа; его ученики работают во многих регионах России, а также за рубежом. Александр Михайлович награжден премией им. И. П. Павлова, премией им. И. М. Сеченова, золотой медалью им. И. И. Мечникова и др.

Удельная электропроводность, составляет для коровьего молока в среднем 0,46 см/м (сименс на метр) с колебаниями от 0,30 до 0,50 см/м; ее обусловливают ионы хлора, натрия, калия и др.; она меняется в течение лактационного периода и во многом зависит от состояния здоровья животного — при мастите и других заболеваниях происходит резкое ее повышение до 0,70...1,00 см/м и выше. По показателю У. э. можно контролировать качество поступающего свежего молока, пользуясь разработанной нами шкалой оценки*.

Удой молока, т. е. удой в определенные часы суток (например утренний У. м. или вечерний; при низких надоях за сутки (см. *Надой молока*) У. м. явно низкие. Решить вопрос его повышения мог бы такой энтузиаст, как *Н. Н. Муравьев* со своими единомышленниками (см. его труд «Наставление по управлению скотными дворами», 1930). Следовательно, надо перейти к рациональному кормлению животных, отбору высокопродуктивного скота, хорошему уходу за ним, а также иметь хорошие кадры.

Уксусный альдегид. См. *Ацетальдегид*.

Уксуснокислые бактерии, или ацетобактерии, относятся к роду Acetobacter, имеющему несколько видов (A. aceti и др.); окисляют образуемый дрожжами этиловый спирт в уксусную кислоту, входят в состав микрофлоры кефирных грибков; являются облигатными аэробами, поэтому при доступе кислорода воздуха растут на поверхности

---

* См. Переработка молока, № 8, 2006.

молочных продуктов (при попадании У. б. в творог и сметану вызывают появление нечистого вкуса). См. *Кисломолочные напитки*.

Ультрапастеризованное молоко. Для более длительного сохранения свойств данного продукта сейчас используют новый способ тепловой обработки — вместо традиционной пастеризации осуществляют ультрапастеризацию. Молоко нагревают до 125...138 °С в течение 2...4 с и охлаждают до температуры ниже 7 °С; срок хранения молока колеблется от 2...16 до 30...40 дней.

Ультрафильтрация (УФ), относится к *мембранным методам обработки молока и сыворотки*, используется для выделения молочных белков при выработке концентратов сывороточных белков, а также при производстве сыра, творога и йогуртов. УФ молока перед сычужным свертыванием при низкой и средней степени концентрирования (в 2 раза при выработке полутвердых сычужных сыров и в 3 раза при производстве мягких сыров и творога) незначительно понижает скорость свертывания, однако сокращает расход сычужного фермента и потери белка с сывороткой и способствует повышению выхода белковых продуктов. При обработке молочной сыворотки для частичного обессоливания фильтрат, полученный при УФ, подвергают дополнительно нанофильтрации (НФ).

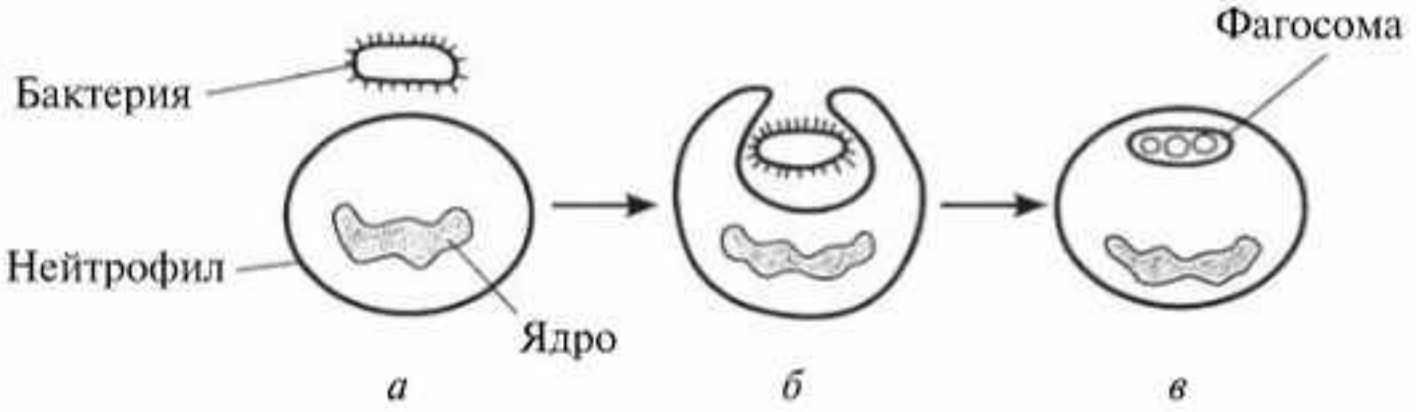
УДФ-галактоза, уридиндифосфатгалактоза — активная форма галактозы (образующаяся из УДФ-глюкозы), которая в присутствии α-лактальбумина образует в клетках молочной железы (при взаимодействии с D-глюкозой) дисахарид лактозу:

$$\text{УДФ-галактоза} + \text{глюкоза} \rightarrow \text{лактоза} + \text{УДФ}.$$

Ф

Фаги — см. *Бактериофаги.*

Фагоцитоз [гр. phagos пожирающий + kytos клетка] — способность к активному захватыванию и поглощению инородных живых объектов (бактерий, остатков разрушенных клеток) и твердых частиц одноклеточными организмами и некоторыми клетками многоклеточных животных. В процессе эволюции эта способность перешла к *фагоцитам*, выполняющим защитную функцию в многоклеточном организме. Явление Ф. было обнаружено И. И. Мечниковым в 1882 г.



Фагоцитоз бактерий молока в нейтрофилах:

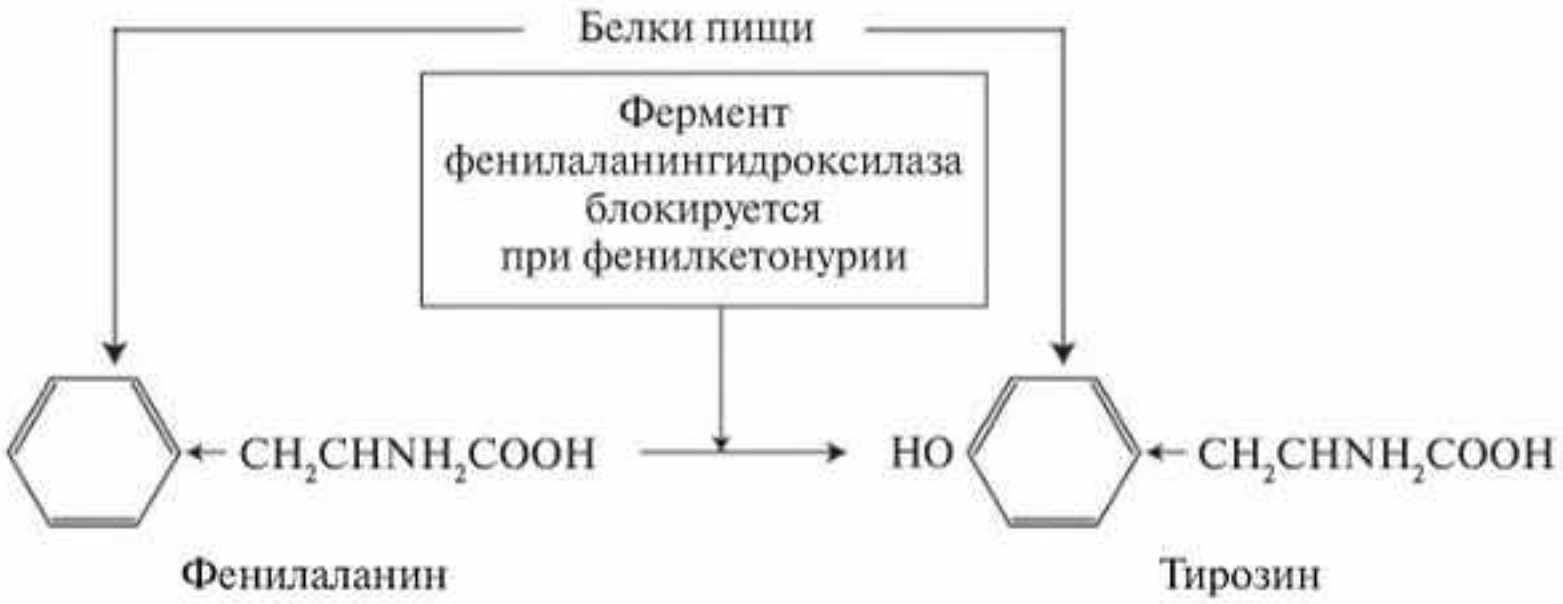
а — бактерия покрывается молекулами антител; *б* — поглощение бактерии нейтрофилом; *в* — переваривание бактерии внутри фагосомы нейтрофила

Фагоциты [гр. phagos пожирающий + kytos клетка] — специализированные клетки животных и человека, способные к *фагоцитозу*. К ним относятся большие лимфоциты, *макрофаги* и *нейтрофилы*. См. *Лейкоциты.*

Фальсификация молока и молочных продуктов. Существует много способов фальсификации состава и свойств сырого молока (добавление воды, раскисление, добавление солей-стабилизаторов, антибиотиков, антисептических препаратов, пастеризация и др.), продуктов сыроделия и маслоделия (добавка растительного масла, антиоксидантов и др.), сухого цельного и обезжиренного молока (внесение сыворотки, замена молочного жира на растительный и др.). Для контроля большинства способов Ф. сотрудниками ВНИМИ, ВНИИМСа разработаны специальные аналитические методы идентификации этих фальсификантов или приборов для их обнаружения. Например: о добавлении к молоку воды можно судить по снижению его точки замерзания, контролируемой с помощью приборов «Лактан», «Клевер», «Милко-Скан», криоскопов разных марок; добавку аммиака (или снижение бактериальной обсемененности) определяют по количеству ионов аммония; содержание растительных жиров в молоке и молочных продуктах — люми-

несцентным методом (молочный жир флуоресцирует желтым цветом, растительный — фиолетово-голубым), с помощью газо-жидкостной хроматографии стеролов или анализом жирно-кислотного состава, а также определением числа Рейхерта-Мейссля жира после его экстракции из исследуемого образца с помощью петролейного эфира; добавление к сухому молоку сыворотки — по количеству сывороточных белков и т. д. См. также *Приборы*.

Фенилкетонурия, или болезнь Феллинга, а также гистидинемия и другие заболевания детей и взрослых, вызванные наследственным нарушением аминокислотного обмена вследствие снижения активности ферментов, участвующих в метаболизме соответствующих аминокислот, например, фермента гидроксилирования фенилаланина:



Вследствие этого в сыворотке крови больных детей накапливается фенилаланин (а также гистидин и некоторые другие аминокислоты). При питании таких детей необходимо в первую очередь ограничивать поступление этих аминокислот; обычно в качестве белкового компонента в их рационе используют сбалансированные белковые гидролизаты. В данном случае перспективно использование гликомакропептидов (ГМП), образующихся из к-казеина при сычужном свертывании. ГМП в своем составе не содержат фенилаланин (тирозин и гистидин), что делает возможным их применение для больных детей и взрослых, страдающих фенилкетонурией (и гистидинемией); в настоящее время разработаны методы выделения ГМП из подсырной сыворотки. См. также *Сычужное свертывание*.

Ферменты, или энзимы [лат. fermentum закваска, брожение; гр. en в + zymē закваска] — биологические катализаторы белковой природы, образующиеся в живых организмах и играющие важную роль в обмене веществ. В молоке содержится более 100 Ф. различного происхождения

(нативных и вырабатываемых микрофлорой), принадлежащим ко всем шести классам — оксидоредуктазам, трансферазам, гидролазам, лиазам, изомеразам и лигазам. Первые упоминания о Ф. молока появились около 100 лет назад. Многие из нативных Ф. (дегидрогеназы, ксантиноксидаза, лактопероксидаза, фосфатаза, лизоцим) синтезируются в клетках молочной железы, другие (каталаза, липаза, плазмин и др.) поступают в молоко из крови животного. Микрофлора молока вырабатывает многочисленные дегидрогеназы (редуктазы), фосфолипазы, липазы, протеазы и β-галактозидазу. Как нативные, так и микробные Ф. имеют большое практическое значение. Так, некоторые Ф. (лактопероксидаза и лизоцим) обладают антибактериальными свойствами, по активности редуктаз и каталазы можно судить о санитарно-гигиеническом состоянии сырого молока. На действии гидролитических ферментов основано производство кисломолочных напитков и сыров, вместе с тем липазы и протеазы могут вызвать пороки молока и молочных продуктов.

Свойства большинства нативных и микробных Ф. молока мы рассматриваем подробно в соответствующих разделах, также отдельно разбираются свойства ферментных препаратов, специально вносимых в молоко при выработке белковых продуктов — *химозин, пепсин, сычужный фермент и его заменители*.

Фильтрующиеся формы бактерий, обнаружены в 1910 г. французским микробиологом Фонтесом; термин был предложен в 1911 г. Альмквистом; подобно вирусам и микоплазмам они проходят через мелкопористые фильтры; к ним, например, относятся старые туберкулезные культуры; в 1932 г. существование фильтрующихся форм бактерий было подтверждено В. В. Сукневым и другими исследователями.

Фолиевая кислота, фолацин (витамин B_9). См. *Витамины*.

L-Формы бактерий. Данное название этим бактериям было дано в 1934 г. в честь института Листера (г. Клинибергер-Нобель); они образуются в результате действия на нормальные бактериальные клетки антибиотиков, подавляющих синтез клеточных стенок — пенициллина, лизоцима и др. Клетки, растущие как голые протопласты, можно выделить у разных видов бактерий. При этом были выделены два типа этих форм — лабильные формы, которые в отсутствии антибиотика способны вновь превращаться в нормальные клетки, и стабильные формы, которые и после удаления антибиотика не образуют клеточных стенок. Стабильные L-формы имеют много общего с микоплазмами. См. *Микоплазмы*.

Фосфатазы, в молоке содержится щелочная Ф. (с оптимумом pH 9,6) и незначительное количество кислой Ф. (с оптимумом pH 5), пер-

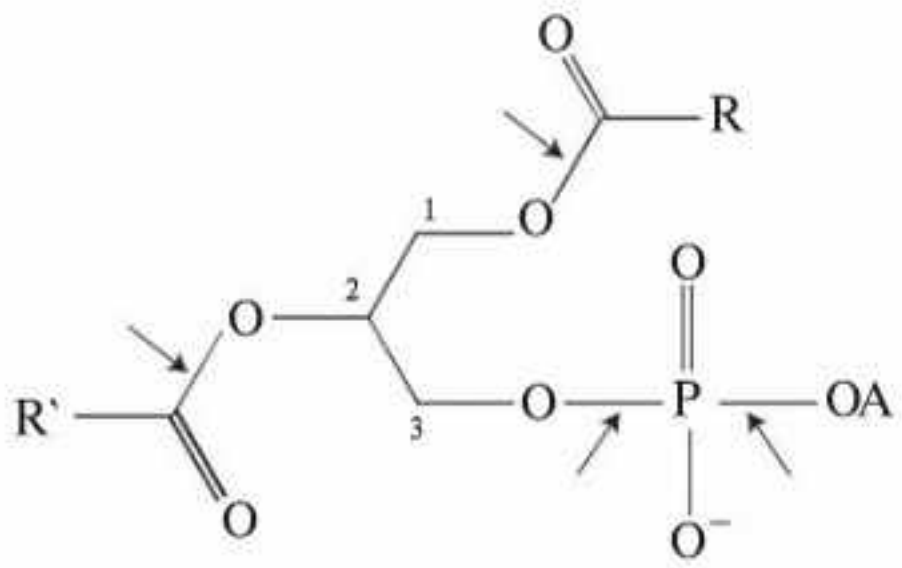
вая находится в оболочке жирных шариков, вторая связана с белками; обе Ф. катализируют гидролиз эфиров фосфорной кислоты:

$$RO{-}P(OH)_2{=}O + H_2O \rightarrow ROH + H_3PO_4$$

Щелочная Ф. термолабильна (полностью инактивируется при кратковременной и моментальной пастеризации), кислая Ф. — термоустойчива. Высокая чувствительность щелочной Ф. к нагреванию положена в основу метода контроля эффективности пастеризации молока; фермент обладает свойством ренатурации.

Фосфолипазы — ферменты; катализируют гидролиз фосфолипидов с образованием различных продуктов (жирных кислот, холина, фосфатидной кислоты и др.), принимающих участие в формировании вкуса сыров. Активность нативной Ф. незначительна, более активны Ф. микробного происхождения, в том числе Ф. психротрофных бактерий и заквасочных культур.

Фосфолипиды, в молоке к ним относятся в основном глицерофосфолипиды (лецитин и др.) и незначительное количество сфинголипидов (например, сфингомиелин, входящий в состав миелина нервных волокон, название которого происходит от гр. myelos — костный мозг). Содержание Ф. в молоке составляет 0,04 %, в сливках — 0,65 %, в масле сливочном — 0,38 %, в сыре — 0,42...1,13 %. Глицерофосфолипиды являются производными фосфатидных кислот:



Глицерофосфолипид

где R, R` — радикалы жирных кислот; А — азотистое основание, которое в фосфатидилхолине, или лецитине (от гр. lekitos — яичный желток), представлено холином, в фосфатидилэтаноламине, или кефалине (от лат. cephalus голова), — этаноламином, в фосфатидилсерине — аминокислотой серином; в фосфатидилинозите — спиртом

инозитом (от гр. inos — волокно); стрелками показано действие ферментов, называемых *фосфолипазами*.

Ф. обладают выраженной эмульгирующей способностью, так как содержат полярный, обладающий гидрофильными свойствами, участок и неполярную часть с гидрофобными свойствами; также они являются природными антиоксидантами.

Фосфопептиды — пептиды, содержащие 4 и 5 остатков фосфорной кислоты, присоединенных к серину полипептидной цепи β-казеина, и образующиеся при его расщеплении под действием плазмина. По-видимому, Ф. относятся к биологически активным пептидам, например, могут способствовать усвоению организмом кальция. См. *Плазмин, Протеозо-пептоны, Пептиды*.

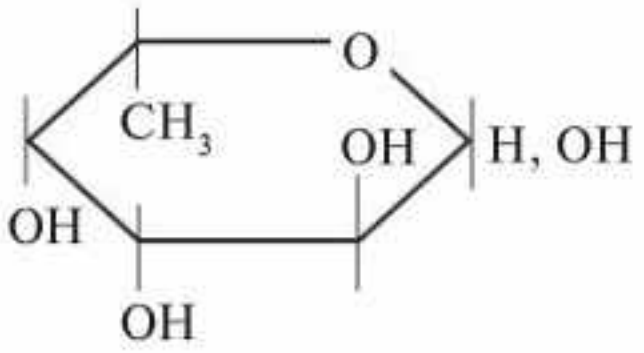
Фризерование (фризер) [англ. freeze замораживать (freezer мороженица, фризер)] — замораживание смесей при производстве мороженого, с одновременным насыщением воздухом, взбиванием. Основная часть фризера — цилиндр, имеющий охлаждающую рубашку, в которую поступает хладагент (жидкий аммиак, фреон, или хладон, и др.), внутри него находится взбивающий механизм с ножами. Температура мороженого на выходе — от –5 до –8 °С, взбитость продукта — 30...120 %; различают фризеры периодического и непрерывного действия. См. *Мороженое, Хладагенты*.

«Фромаза» — микробный препарат, заменитель сычужного фермента. См. *Сычужный фермент и его заменители*.

Фруктозолизин, образуется на первой стадии меланоидинобразования, когда лактозолизин переходит в лактулозолизин, затем последний распадается на Ф. и галактозу. Ф. не расщепляется пищеварительными ферментами и не усваивается организмом человека, т. е. незаменимая аминокислота лизин блокируется, что в какой-то степени снижает биологическую ценность некоторых молочных продуктов (ряженки, варенца и др.). См. *Меланоидины*.

Фтор [гр. phthoros гибель, разрушение], токсичен при избытке, но при недостатке вызывает кариес зубов, для лечения которого используют зубные пасты с Ф., а также делаются попытки фторирования воды и молока (Краснодарский край); Ф. применяют для синтеза хладонов (фреонов).

Фукоза [лат. fuco поддельный] — 6-дезоксисахар, т. е. лишенная кислорода при атоме С-6 галактоза; имеет L-конфигурацию; обнаружена в женском молоке в составе олигосахаридов, содержащих 5...6 остатков моносахаридов и обладающих свойствами стимулировать рост бифидобактерий. См. *Пребиотики*.



L-фукоза

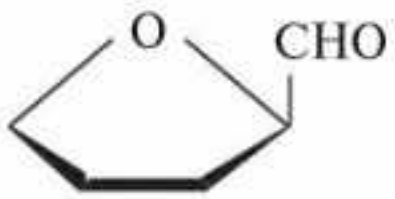
Фунгициды [лат. fungus гриб + caedere убивать] — химические антимикотические вещества, применяемые для борьбы с плесневыми грибами и дрожжами при производстве сычужных и плавленых сыров и молочных консервов; к ним относятся сорбиновая кислота (СК) и ее соли, бензойная кислота и ее соли, низин, фунгицидный препарат «Дельвоцид», активным веществом которого является натамицин, полученный в 1955 г. из культуры Streptomyces notalensis (в Англии используется препарат пимарицин). В сыроделии также используются белковые композиции с СК и противоплесневый препарат (ПП), разработанный сибирским НИИ сыроделия, который получен путем микробного синтеза.

Функциональные молочные продукты. Это новые обогащенные продукты питания с заданными свойствами, которые благоприятно воздействуют на функции человеческого организма и улучшают его здоровье («продукт питания как лекарство»). В РФ рост рынка Ф. м. п. составляет не менее 25...30 % и растет из года в год. Для обогащения молочных продуктов используют различные *эубиотики* и натуральные БАД, включающие комплексы биологических компонентов — пробиотики, пребиотики, минеральные соли, микроэлементы, витамины, пищевые волокна, антиоксиданты, пептиды, липиды, которые предотвращают кишечные заболевания, повышают иммунитет, регламентируют вес, а также положительно влияют на умственную и физическую деятельность и психологическое состояние человека. См. также *БАД, Пребиотики, Пробиотики, Пептиды*.

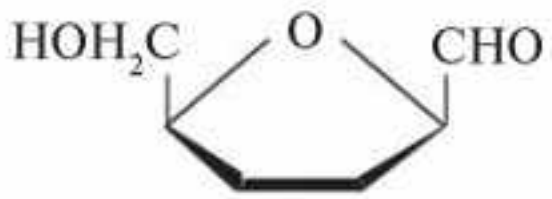
Фурозин (продукт гидролиза лактулозил-лизина) — один из основных продуктов меланоидиновой реакции, способствует появлению корчневого оттенка и карамельных привкуса и запаха. Содержание Ф. более 50 мг/дм^3 свидетельствует о критической оценке продукта. См. *Меланоидины*.

Фурфурол [лат. furfur отруби + oleum масло] — органическое соединение гетероциклического ряда (циклический альдегид), бесцветная жидкость с приятным запахом, добываемая из отрубей. Ф. и гидрокси-

метилфурфурол образуются при тепловой обработке молока, являются промежуточными продуктами процесса меланоидинообразования (первый образуется из пентоз, второй — из гексоз).



Фурфурол



Гидроксиметилфурфурол

См. также *Меланоидины*.

Фураж [фр. fourrage солома] — грубый растительный корм для крупного рогатого скота, лошадей и овец, однако солома бедна протеином (3...4%), кальцием и каротином, но содержит много клетчатки (30...40%).

Х

Химозин. См. *Сычужный фермент и его заменители*.

Химус [гр. chymos сок] — жидкая пищевая кашица, содержащаяся в кишках; образуется из пищи (корма) под влиянием пищеварительных соков.

Хитин [гр. chitōn хитон (одежда)] — азотсодержащий полисахарид, из которого состоит наружный твердый покров членистоногих животных (ракообразных), его деацетилированное производное — хитозан (гидроколлоид) может быть использован для выделения молочных белков, получения диетических пищевых продуктов и в качестве противогрибкового консерванта.

Хладагенты [лат. agents (agentis) действующий] — агенты, вызывающие охлаждение пищевых продуктов, в том числе молока и молочных продуктов. Сначала использовали жидкий аммиак, позже — фреоны (от англ. freon — холодильный агент). В настоящее время старое название «фреоны» используют в США и Европе, а в России они имеют торговое название «хладоны». Условное обозначение Х. состоит из буквы R (от англ. refrigerant — хладоагент) и цифры, зависящей от его химической формулы — двухзначная указывает на метановый ряд, трехзначная — этановый ряд, последняя цифра соответствует числу атомов фтора в соединении, например: R-11 — монофтордихлорметан, R-22 — дифторхлорметан, R-114 — тетрафтордихлорэтан.

В 1974 г. американскими учеными Калифорнийского университета было показано, что Х., содержащие фтор, разрушают озоновый слой Земли; 22 июня 1990 г. был принят Монреальский протокол по ограничению применения до 2000 г. Х. (R-11, R-12, R-113, R-114, R-115) и использования фторводорода. Сейчас в качестве Х. на молочных заводах используют хладоны R-22, R-404A, R-502 и др.

Хладоносители, в 1930...1940-е гг. на молочных заводах при производстве мороженого и других продуктов при отсутствии механического охлаждения использовали льдосоляную смесь, которую готовили из расчета 75 % дробленого льда и 25 % хлористого натрия, температура смеси достигала не выше –18 °С (максимально возможная ее температура составляла –21,2 °С). Позже, в 1950...1960 гг. стали использовать в качестве Х. рассол, охлаждаемый с помощью холодильных установок; для его приготовления использовали хлорид кальция, а затем 50 %-ный раствор пропиленгликоля; температура охлаждения стала

составлять от –25 °С и ниже; сейчас предлагают льдоаккумуляторы с погружными змеевиковыми испарителями.

Хлор [гр. chlōros зеленый, зеленовато-желтый], распространен в природе в различных соединениях (хлорид натрия, хлорид калия и др.). В молоке нормального состава содержится 80...120 мг% Х., но резко повышается при заболевании животных маститом и может составлять 140 мг% и более, также увеличивается и зависящая от него удельная электропроводность с 0,46 до 0,70...1,00 См/м и выше. Следовательно, по количеству ионов Х. (или показателю электропроводности) можно оценивать качество заготовляемого молока.

Хлорофос — фосфорорганический пестицид. См. *Пестициды*.

Хлортетрациклин (биомицин) — антибиотик тетрациклиновой группы, также применяется в качестве биостимулятора (добавляют в корм для улучшения его усвояемости и стимуляции роста животных). См. также *Актиномицеты, Антибиотики*.

Холестерин — [гр. cholē желчь + гр. stereos твердый] — полициклический спирт, стерин животного происхождения. См. *Стерины* (стеролы).

Холин [гр. cholē желчь] — витаминоподобное водорастворимое вещество (витамин B_4), обладает монотропными свойствами, применяется для лечения поражений печени; входит в состав фосфолипида — фосфатидилхолина (лецитина).

Хроматография [гр. chrōma цвет + graphō пишу] — способ разделения сложных смесей веществ путем сорбции в динамических условиях; впервые был предложен в 1903 г. русским ученым М. А. Цветом; по принципу разделения делится на распределительную, ионообменную, адсорбционную и другие виды Х., а по методике — на колоночную, тонкослойную, бумажную, газожидкостную и т. д. В молочной промышленности Х. используют для разделения и исследования белков, аминокислот, жирных кислот, ароматических веществ, углеводов, солей и других компонентов.

Ц

Цезий-137 — радиоизотоп. См. *Радиоактивные загрязнения.*

Целиакия [лат. cella (celia) зерно, пшеница] — наследственное заболевание детей в возрасте 1...1,5 лет и более, связанное с непереносимостью белков пшеницы и других злаковых, обусловлено отсутствием в слизистой оболочке тонкой кишки фермента, осуществляющего гидролиз данных белков (глютелинов); вызывает диарею, отставание в росте, гиповитаминоз, изменение психики.

Целлофан [лат. cellula клетка + гр. phanos светлый] — тонкая (около 0,06 мм) прозрачная гибкая пленка целлюлозы, обладает водонепроницаемостью, применяется для упаковки.

Целлюлоза [лат. cellula клетка] — клетчатка, имеет большое техническое применение; в молочной промышленности производные Ц. (метилцеллюлоза, карбоксиметилцеллюлоза и др.) используют в качестве стабилизаторов. См. *Стабилизаторы.*

Центрифуга [нем. Zentrifuge от лат. centrum центр + fuga бегство, изгнание] — аппарат для механического разделения смеси на составные части под действием центробежной силы. Принцип работы Ц. был использован при создании сепаратора. Современные сепараторы используются не только для выделения из молока молочного жира (сепараторы-сливкоотделители), но и белкового сгустка (сепараторы-творогоизготовители), а также для его очистки от механических и микробиологических примесей (сепараторы-молокоочистители). См. *Сепарирование.*

Цереброзиды [лат. cerebrum мозг], относятся к гликолипидам, содержат галактозу, находятся в составе оболочек жировых шариков.

Цикл Кребса, или цикл трикарбоновых кислот, протекает в митохондриях секреторных клеток, предназначен для окончательного распада веществ (пирувата, жирных кислот и аминокислот) до CO_2 и H_2O при участии кислорода с полным освобождением энергии.

Цинк [нем. Zink], микроэлемент, его содержание в молоке составляет около 4 мг/кг; дефицит Ц. ведет к нарушению полового созревания мужчин, снижению синтеза некоторых пищеварительных ферментов, обновления кожи и т. д.

Цистеин (цистин) [гр. kystis мочевой пузырь] — серосодержащая аминокислота, образуется из метионина и серина, участвует в окислительно-восстановительных реакциях, играет большую роль в обмене веществ животных, в молоке содержится в малом количестве, особен-

но беден ею казеин (несколько богаче — сывороточные белки), общий ее дефицит составляет около 20 %.

Цитокины — белковые регуляторы белкового ответа, секретируемые лимфоцитами в ответ на заражение организма вирусами. К ним относятся *интерфероны*, интерлейкины, факторы роста и др.

Цитоплазма [гр. kytos клетка + plasma образование], внеядерная часть протоплазмы (от гр. prōtos первый + плазма) — полужидкое, вязкое вещество животных, растительных (или бактериальных) клеток, в котором растворены белки, липиды, углеводы, соли и органоиды — вакуоли, рибосомы, запасные вещества и другие клеточные структуры. См. *Прокариотическая клетка, Эукариоты.*

Цитоскелет эукариотов — участвует в транспорте веществ, делении и стабилизации их формы; состоит из микротрубочек и микрофиламентов (от лат. philamentum — нить).

Цитраты [лат. citrus лимонное дерево] — соли лимонной кислоты, содержатся в молоке жвачных в большем количестве, чем в молоке нежвачных животных (в коровьем молоке — около 180 мг%); необходимы для развития ароматообразующих бактерий (Lac. diacetylactis, лейконостоков, вырабатывающих диацетил и др.). Пищевая лимонная кислота служит для подкисления напитков из молочной сыворотки и пахты, входит в состав рецептуры фруктовых видов мороженого и т. д.

Ч

Чал — кумыс, вырабатываемый из верблюжьего молока. См. также *Кисломолочные напитки*.

Четвертичная структура белка — структура, построенная из двух и более субъединиц (полипептидных цепей с третичной структурой) в единую функциональную молекулу белка; такую структуру имеют субмицеллы и мицеллы казеина, иммуноглобулины.

Числа жиров — химические и физические константы, или числа, характеризующие жирно-кислотный состав и свойства жиров; к химическим Ч. ж относят число омыления, йодное, число Рейхерта-Мейссля (РМ), Поленске, кислотное, перекисное и др., к физическим — температуру плавления и отвердевания (застывания), показатель преломления (число рефракции) и др. Ч. ж. коровьего молока отличаются от Ч. ж. животных и растительных масел, особенно числа омыления и РМ вследствие высокого содержания низкомолекулярных жирных кислот (в основном масляной и капроновой). Следовательно, по показателям Ч. ж. возможно выявление фальсификации молочного жира. Например, известно, что число РМ молочного жира составляет 20 и выше, а растительного масла — лишь 0,2...1,0, поэтому степень понижения числа РМ жира свидетельствует о количестве добавленного растительного масла (такой метод контроля фальсификации молочного жира разработан).

Чичкин А. В. (1862...1949) относится к энтузиастам молочного дела. В августе 1872 г. *Н. В. Верещагину* удалось открыть в с. Коприно филиал

А. В. Чичкин

Едимоновской школы, перепоручив руководство ею *В. И. Бландову*. Последний отобрал среди учеников школы шесть самых способных мальчишек и среди них — Сашу Чичкина, который затем получил высшее образование и стал купцом 1-й гильдии и миллионером. Об Александре Васильевиче была написана статья *А. С. Кишкина* «Самородок русской деловитости» (1976) (также см. его рассказ о нем в журнале «Молочная промышленность», № 3, 4 за 2002 г.). «Каждое утро на летном поле московской ходынки появлялся бородатый господин, садился в личный «Фурман» и, сделав над аэродромом несколько кругов, убывал на работу» — так писали о владельце гигантской молочной фирмы А. В. Чичкине. Кстати, Чичкин около 1930 г. стал консультантом наркома пищевой промышленности СССР Микояна. «Поэты поэтами, но ведь и бочкою масла, и головкою сыра, и бутылкою вкусного молока можно в равной степени славить свое Отечество, служить благу и расцвету родной земли» — писал он в своем манифесте. К началу Первой мировой войны фирма достигла зенита своей славы — помимо молочного завода в Москве, она имела заводы в Рязанской, Тверской и других губерниях. После революции все это хозяйство было национализировано.

ЧУБ — показатель чистой утилизации белка, отражает процент азота, удерживаемого в организме по отношению к азоту пищи, используется для характеристики биологической ценности белка (для белков коровьего молока составляет около 82 %).

Ш

Штаф(ф) [«Staff» кромка, кант (вероятно, нем. происхождения) + «woody taste» привкус дерева (англ. происхождения)] — порок вкуса и запаха сливочного масла. Порок был известен уже в начале XX века — название «кромка» он получил, так как появляется сначала на поверхности, потом постепенно она принимает темную окраску и приобретает привкус «старого дерева». В 1930...1940-е годы он стал называться «пороком разложения», «гнилостным», «сырным» и т. д., но ясно, что типичный Ш. возникает в масле, изготовленном из пастеризованных сливок, и имеет микробиологическое происхождение (образуется под действием плесеней, липолитических и протеолитических бактерий). Сейчас данный порок известный маслодел А. Ф. Вышемирский называет как порок «поверхностного окисления масла».

Шубат — кисломолочный напиток, полученный из верблюжьего молока. См. также *Кисломолочные напитки.*

Щ

Щелочная фосфатаза — фермент класса гидролаз. См. *Ферменты.*

Э

Экзо- и эндоморфины [гр. exō снаружи, вне; endon внутри + Morpheios Морфей (божество сна и сновидений)] — биологически активные пептиды, образующиеся при разрыве связи в концевой части или внутри полипептидной цепи, обладают болеутоляющими, успокаивающими или опиоидными (от лат. opium — маковый сок) свойствами; к ним относятся казоморфины — фрагменты β- и α_s-казеинов. По данным акад. А. М. Уголева, из молока выделен β-казоморфин, содержащий 11 остатков аминокислот (с 60 по 70) и ряд α_s-казоморфинов. При дальнейшем ферментативном гидролизе они могут давать более мелкие пептиды, обладающие свойствами иммуномодуляторов, т. е. соединений, стимулирующих развитие иммунных систем организма. В составе казеинов обнаружены не только казоморфины, но их антагонисты — два пентапептида, блокирующие наркотическое действие морфинов — так называемые энкефалины, препараты типа налоксона. Из молока также выделен гормон «сна» и «удовольствия» — серотонин (5-окситриптамин).

Экзополисахариды (ЭПС) — полисахариды (гомо- и гетерополисахариды), вырабатываемые некоторыми культурами заквасок (Str. thormophilus, Lbm. bulgaricum, Lbm. acidophilum, лейконостоками и др.) в процессе сквашивания кисломолочных продуктов; обладают свойствами стабилизаторов. В состав ЭПС входят глюкоза, галактоза, манноза и другие моносахариды и их производные. Они могут частично или целиком заменить вносимые в молочные продукты стабилизаторы растительного и животного происхождения, но могут вызвать пороки консистенции, например, загустевание сгущенного молока с сахаром вследствие развития в нем слизеобразующих бактерий Leu. mesenteroides. См. также *Декстраны*.

Экзоцитоз [гр. exō вне + kytos клетка] — выделение из клетки во внешнюю среду макромолекул, например, секреция белков, солей, лактозы, жира и других компонентов молока секреторными клетками молочной железы лактирующего животного в полость альвеол, в этом процессе часто участвуют вакуоли аппарата Гольджи (ср. *эндоцитоз*).

Экструзия [от англ. extrusion выталкивание, вытеснение] — выталкивание, например, жировых шариков молока из клетки.

Элаидиновая кислота — трансизомер олеиновой кислоты. См. *Жирные кислоты*, *Трансизомеры жирных кислот*.

Электродиализ [электро + dialysis отделение] — это перенос ионов через размещенную в растворе электролита ионитовую мембрану,

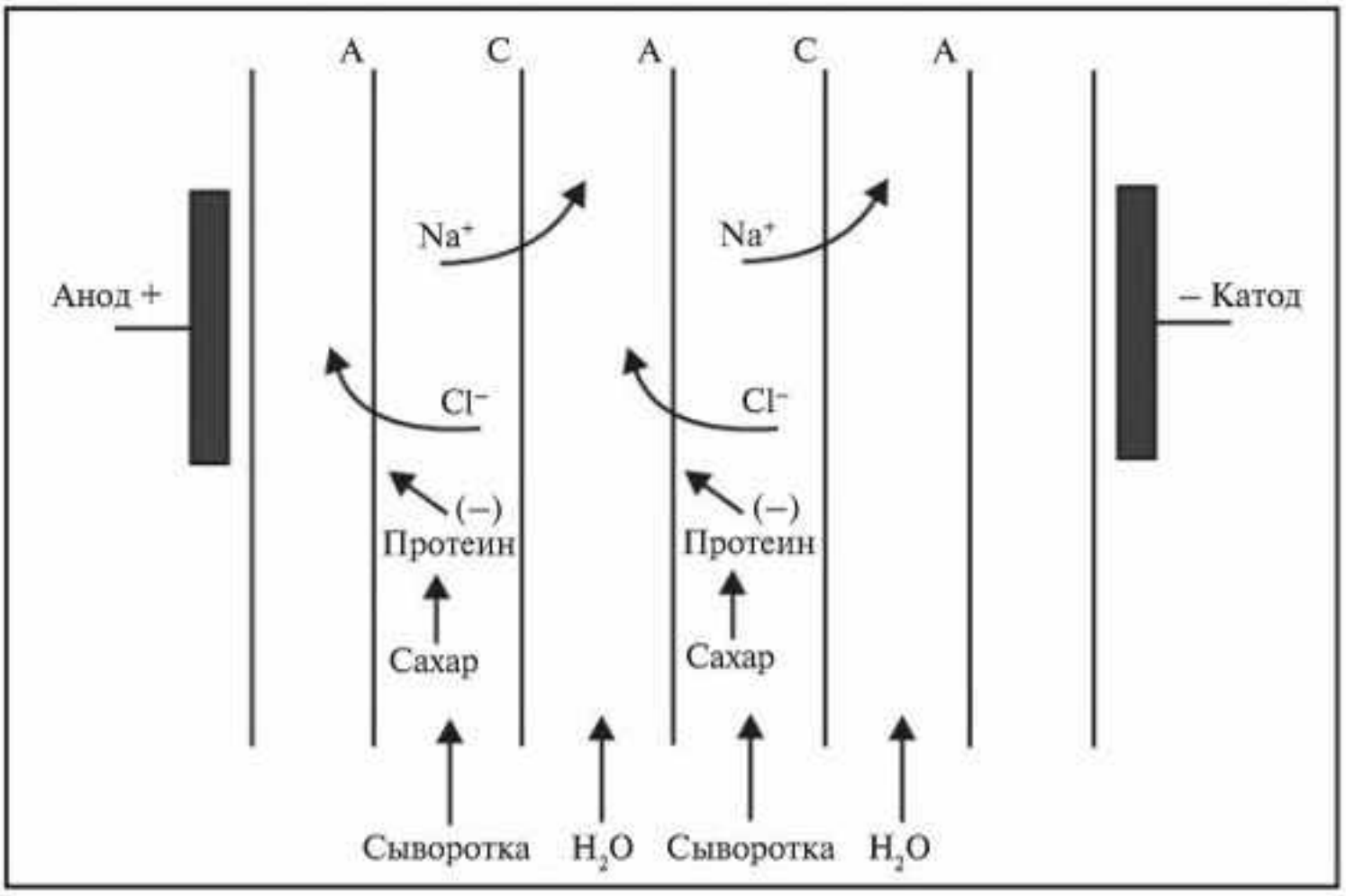


Схема электродиализа

осуществляемый под действием электрического поля, создаваемого электродами; используется для деминерализации молочной сыворотки, т. е. для удаления из нее одновалентных и двухвалентных катионов и анионов, применяется при выработке сыворотки деминерализованной сгущенной и сухой, углеводно-белковых концентратов. См. также *Мембранные методы обработки*.

Электрофорез [электро + phoreō ношу, переношу] — метод разделения веществ, основанный на перемещении заряженных коллоидных частиц под действием электрического поля. Зональный Э. осуществляют на бумаге, в тонком слое, в мягком геле. Сейчас для разделения и идентификации полипептидов, пептидов и белков молока широко используют Э. в геле полиакриламида в присутствии додецилсульфата натрия.

Эмульгаторы [англ. emulgator, emulsifier] — вещества, способствующие образованию эмульсий [фр. emulsion от лат. emulgere доить; одной из первых изученных эмульсий было молоко] и стабилизирующие последние. Э. представляют собой поверхностно-активные вещества (ПАВ), молекулы которых имеют дифильное строение, т. е. содержит гидрофобные и гидрофильные участки. В качестве Э. в молочной промышленности применяют лецитин, молочные белки, «Твин-20», «Твин-40», «Твин-60», полисорбаты, моно- и диглицериды жирных кислот. Сейчас часто применяют комплексные стабилизаторы-эмуль-

гаторы (КСЭ), имеющие в своем составе моно- и диглицериды и различные стабилизаторы (камеди, агар, альгинаты, каррагинан и др.). См. также *Стабилизаторы*.

Эндоплазматический ретикулум (ЭР) [гр. endon внутри + plasma + лат. rētículum сетка, решетка], или эндоплазматическая сеть, органоид эукариотной клетки, открыт амер. биологом Портером в 1945 г. Представляет собой систему мелких вакуолей и канальцев, соединенных друг с другом; различают гладкую и гранулярную (шероховатую) сеть. Гранулярная сеть имеет рибосомы на мембранах, основная ее функция — синтез белков, в основном белков, которые выводятся из клетки.

Эндоцитоз [гр. endon внутри + kytos клетка], или прямой пиноцитоз. См. *Пиноцитоз*.

Энтузиасты молочного дела в России. Энтузиастами следует назвать ученых, которые в течение своей жизни способствовали созданию и развитию отечественной промышленной переработки молока. Это были люди масштаба *Муравьева*, *Верещагина*, *Калантара*, *братьев Бландовых*, *Чичкина*, *Кишкина* (а также Паращука, Инихова, Зайковского и др.), которые могли самозабвенно и эффективно работать на развитие отрасли. Мы даем краткие биографии большинства из этих великих личностей. См. также *Едимоновская школа*.

Эпителий [гр. epi над, при, сверх + thēlē сосок], эпителиальная ткань, у животных — ткань, покрывающая тело и выстилающая его полости; компонент большинства желез; для клеток кишечного Э. характерна щеточная кайма. См. также *Пищеварение* (мембранное, или пристеночное).

Эритроциты [гр. erythros красный + kytos клетка] — красные клетки крови, имеют форму двояковогнутого диска, содержат пигмент гемоглобин; в 1 $см^3$ крови человека содержится 4...5 млн Э., у животных — зависит от вида (у лошадей, например, 7,4...10,5 млн), продолжительность жизни Э. у крупного рогатого скота равна 120...160 дней; функции Э. — перенос кислорода от легких к тканям, CO_2 — от тканей к легким, транспортировка питательных веществ к тканям, поддержание pH крови на постоянном уровне, адсорбирование на своей поверхности различных ядов и т. д.

Эстеразы [гр. aithēr эфир] — ферменты класса гидролаз, катализирующие разрыв сложноэфирных связей в эфирах. К гидролазам карбоновых кислот относятся карбоксил-, арил-, холин- и ацетилхолинэстеразы, липазы и фосфолипазы. См. также *Липазы*, *Фосфолипазы*.

17β-Эстрадиол — *эстроген*, применяется в ветеринарной практике для стимуляции родов и лактации.

Эстрогены [гр. oistros страсть, ярость + genos рождение] — женские половые гормоны, определяющие половой цикл, периоды беременности и лактации; к ним относятся эстрадиол, эстрон и прогестерон. См. также *Остеопороз.*

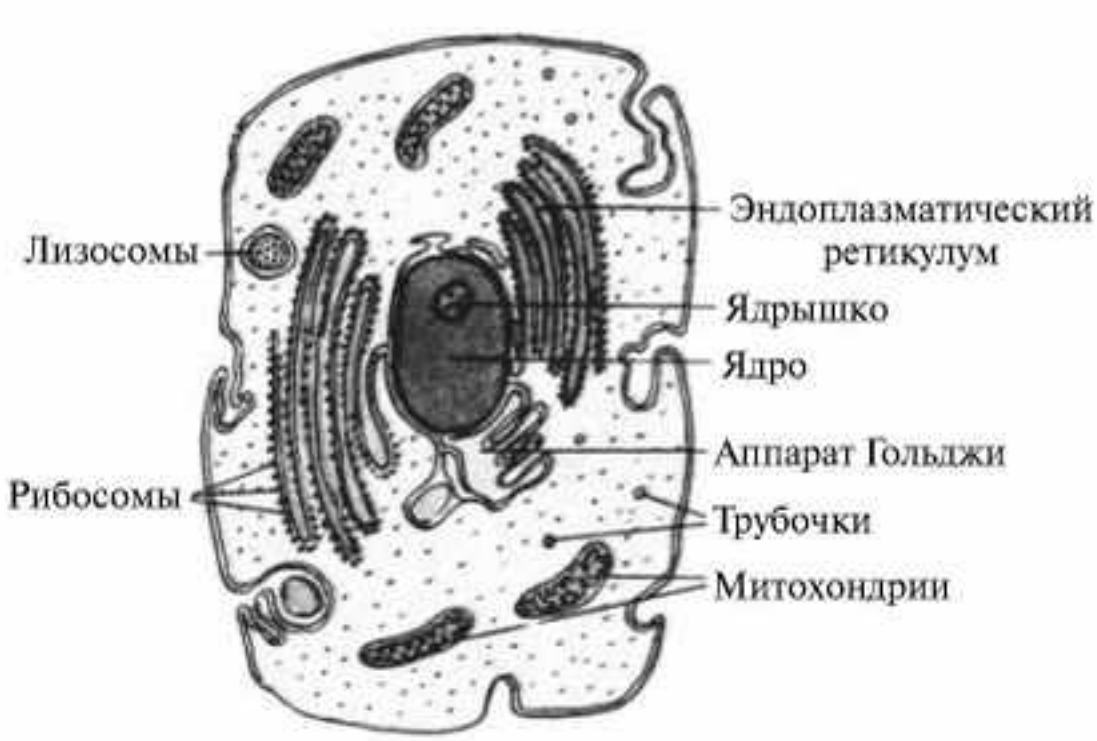
Эргостерин — стерин (стерол), содержащийся в плесневых грибах и дрожжах. См. *Стерины.*

Этаналь — уксусный альдегид. См. *Ацетальдегид.*

Этаноламин — спирт, является азотистым основанием в фосфолипиде кефалине. См. *Фосфолипиды.*

Эубиотики [гр. eu хорошо, полностью + bios жизнь], см. *Пробиотики.*

Эукариоты [гр. eu хорошо, полностью + karyon ядро ореха], организмы, клетки которых содержат оформленное ядро. Ядерная ДНК у Э. заключена в хромосомах, обычно не кольцевидная, соединена с гистонами. Они также содержат и другие органеллы — митохондрии, лизосомы, аппарат Гольджи. Рибосомы в Э. клетки более крупные, чем у прокариотов (см. *Бактерии*).



Эукариотическая клетка

Эффективная вязкость — вязкость неньютоновских жидких молочных продуктов (сметаны, кисломолочных напитков), обусловлена образованием внутренних структур; характеризуется равновесным состоянием между процессами восстановления и разрушения структур в установившемся потоке, т. е. объясняется наличием тиксотропнообратимых связей. См. *Тиксотропия.*

Я

Ядовитые вещества, могут образовываться при действии бактериальных ферментов на аминокислоты триптофан и тирозин или в результате декарбоксилирования лизина и орнитина. Так, при распаде триптофана образуются индол (от исп. indigo от лат. Indicus — индийский) и скатол (от гр. skōr (skatos) — кал), а тирозин превращается в крезол (от фр. créosote — жидкость с едким запахом) и фенол, или карболовую кислоту (от лат. carbo — уголь). При декарбоксилировании лизина образуется кадаверин, орнитина — путресцин, которые относятся к трупным ядам. См. *Амины*.

Ящур (синоним: stomatitis epidemica) — острое инфекционное вирусное заболевание животных, передающееся человеку от больных животных; характеризуется лихорадкой, образованием афт (пузырьков) на слизистой оболочке рта, носа и языка. В конце XX века было много случаев этой болезни домашних животных — зимой 1967/68 годов в результате эпидемии в Англии были вынуждены забить более 400 000 голов скота (инфекция попала с завезенным из Аргентины мясом). Опасности заражения подвержены и люди, обслуживающие больных животных. Возбудитель болезни был открыт в 1897 г. немецким ученым Ф. Леффлером (учеником Р. Коха) и В. Фроше.

Возбудитель ящура — мелкий (размер 24...30 нм), содержащий РНК, вирус семейства пикорнавирусов (род Aphthovirus), вирионы которого имеют икосаэдрическую форму. Вирус хорошо сохраняется в органах погибших животных и в высушенном виде, разрушается при действии формалина и щелочи. Люди заражаются при употреблении мяса и сырого молока; пастеризация и кипячение молока уничтожают возбудителя ящура.

Приложения

Приложение 1

Поэма о молоке

Включение в Словарь «Поэмы о молоке», написанной студентами четвертого курса технологического факультета СПбГУНиПТ (в период с 1990 по 1996 г.), вызвано тем, что ее чтение, как показала практика, способствует лучшему запоминанию специфических биохимических и микробиологических терминов молочной отрасли.

Введение

Много слов хороших есть
Об одном скажу я здесь:
Лучше нет продукта,
Отличного от фрукта,
Калорийней злаков,
Омаров, щук и раков.

Вы конечно отгадали
Или буквы прочитали,
Что стоят перед словами —
Это слово с детства с нами.

Молоко — наш лучший друг!
Это знают все вокруг.
Пьем мы с детства молоко,
Многим нравится оно.

Все, что нужно нам для роста,
Для здоровья и ума,
Все найти легко и просто
В компонентах молока!

Приступим к теме разговора.
Чтоб не было в народе мора,
Чтобы болезни победить,
Должны мы молоко все пить!

Впервые Гера молоком
Геракла юного вскормила.
Он много подвигов свершил,
Имел невиданную силу!

От брызг Геры молока
На небе путь остался млечный,
Который видим мы сейчас,
Который превратился в вечный!

Ну что такое молоко?
Чтоб это нам узнать,
Идти не надо далеко,
Учебники листать.

Чего там только не найдешь,
Поглубже только глянь!
И хочется, когда ты пьешь,
Отдать природе дань.

За то, что так смогла она
Создать такой продукт,
В котором жизнь заключена
И песнь ему поют.

Белки

Что же ценность пищевую
Составляет молока?
Скажем — долю основную
Содержание белка.

Ах, если б не было белка,
То жизнь угасла б навсегда.
Ведь нашей жизни процветанье —
Белковых тел существованье.

О его делах весомых
Лишь короткий сложим стих:
Перво-наперво бетон он
И строительный кирпич.

Из кислотной мелкой крошки
Строит стройные тела,
Он же топливо немножко,
Коль сожжешь его дотла

От врагов в широком поле
Он спасет молочный жир,
Транспортным белком доволен
Минеральный пассажир!

В молоке, что в кружку льется,
Множество белков найдется,
Только главный — исполин —
Знаменитый казеин!

Фракций помянем едва:
α_s один и два,
β-форма, к-форма.
Так. Четыре. Значит норма!

Чем же формы не едины?
Содержанием цистеина,
Крепостью в сычужной схватке,
И фосфатным, знай, остатком!

Может многим невдомек,
Как важен сывороточный белок,
Хоть доля этого белка
В молоке невелика.

У иммуноглобулина особый свой удел:
По функции относится он к группе антител,
Убивает он микробы, чужеродные тела,
Лишь завидит антигена, тут же мчится
как стрела!

α-Лактальбумин — деловитый господин,
Так как в синтезе лактозы очень он необходим.
У β-лактоглобулина тоже дел невпроворот —
Вечно занят перевозкой витаминов и кислот!

Липиды

Молочный жир — вот тема разговора,
О состоянии его мы речь ведем.
Он в виде шариков — нет спора —
Стихи слагаем мы о нем!

Жира молочного триглицерид
Как нам известно в глобулу скрыт.
Из глицерина и жирных кислот
Триглицерид наш начало берет.

Жирных кислот в молоке есть немало,
Пусть не ко всем суффикс «-ен» применен,
Но только им, водород потерявшим,
Будет дальнейший рассказ посвящен!

Их в жире и не так уж и много:
Процентов тридцать–тридцать пять,
А йодное число поможет
Точно это нам узнать.

Состав кислот разнообразен,
Но явный лидер виден тут:
Олеиновой, но
Не арахидоновой её зовут!

Представь себе! Молочный жир
Сумел привлечь к себе весь мир,
Когда все думали о том,
Чем этот шарик окружен?

Много было предложений,
Обсуждений и решений...
В восьмидесятые года
Китчен и швед встретились тогда.

Оказалось — это он,
тот — знакомый Макферсон!
Посидели, посопели,
на рисунки поглядели,
Посмотрели в микроскоп —
какой же это бутерброд!?
Белок скачет словно зайка —
ба, да это же мозаика!

Скок-скок-скок
периферический белок...
Перевернешь его на бок —
там приутопленный белок.
Ой, а кто же рядом с ним?
Точно — бутерофилин;
Гидрофобный он белок:
ясно всем из наших строк.

Вот на том и порешили,
Всем ученым предложили.
Начиная с этих пор,
Поутих давнишний спор!

Лактоза

Вот барышня, нежная как мимоза:
Молочный сахар, или лактоза.
Она всегда нежна, воздушна
И в организме так послушна.

Правда зря она жеманится,
Съешь её и вкуса сладкого не останется.

Другое дело сахароза —
Раз в пять слаще и не такая заноза!

Как съешь лактозу-недотрогу,
Тепла не хватит на длинную дорогу.
Она, как и белок,
Не очень «энергичный» сахарок!

Лактозу любят все микробы,
Поэтому часто берут с неё пробы.
В больших количествах её не едят,
Так как она вырабатывает против них яд.

Этот яд — молочная кислота —
Убьет любого наглеца.
Такой наглец — в кишечнике у вас
Сидит не сутки и не час.

Остатки пищи поглощает
И жизни ваши сокращает.
А чтоб сохранить жизнь вашу,
Кушайте кефир и простоквашу!

Ферменты

Ферменты разные нужны,
Ферменты всякие важны.
Мы их очень много знаем,
Все на классы разделяем.

Если все их перечесть,
Мы получим ровно шесть.
Раскрывая каждый класс,
Начнем с оксидоредуктаз.

Дегидрогеназа — такая плутовка,
Работает просто, надежно и ловко.
Коль пустит субстрат её в свой огород —
Глядишь и пропал у него водород!

Редуктазы всюду есть,
Разновидностей не счесть.
Она трудится весь год —
Отщепляет водород!

Редуктаза нам важна
Для оценки молока.
Мы проводим с нею пробу —
Узнаем объем микробов.

Не сказали мы ни разу
Про фермент ксантиноксидазу.
Она из царства оксидаз
Нам встречается не раз!

Второй класс — трансферазы,
Ну, а третий — гидролазы...

Что сказать о гидролазах?
К ним относится липаза.

Интереснейший фермент —
Без него нам жизни нет!
Коль попался её жирок,
Да еще с водичкой,
Получите глицерин
С кислотой «отличной».

Но не пробуйте на вкус
Вы продукт гидролиза
Попадете вы в конфуз —
Горький он до ужаса!

Если плохо подоить
Или длительно хранить,
То прогорклость молока
Станет очень велика!

Ну что, понравилась липаза?
Найти её нетрудно сразу.
Коль знаешь ты латинский сказ,
Её домишко — панкреас!

Коль лактазою кишечник
Обладает лишь слегка,
Не приемлет он сердечный
Ну ни капли молока!

Фосфатаза — гидролаза —
Интереснейший фермент.
Если есть она в лактате —
Неприятнейший момент.

Коли хочешь изготовить
Полноценнейший продукт,
Должен знать, что фосфатаза
Вовсе здесь тебе не друг!

У ферментов протеаз,
Всем известных гидролаз
Химозинчик и пепсинчик
Очень важные для нас.

Если хочешь сыр и творог
Очень вкусный получить,
Ты сумей белок молочный
Ими быстро осадить!

Но есть виды протеаз —
Совсем ненужные для нас:
Связь пептидную ломают —
Вкус нечистый вызывают.

Дальше следуют лиазы,
Не забыть изомеразы,
И лигаз, последний класс,
На закуску есть у нас!

Витамины

Коля Лунин, русский доктор,
был большой оригинал,
Делал опыты на мышках — им диету подбирал.
Одних кормил он молоком,
Ну, а других — сухим пайком.

Сейчас витаминов известно много —
Им в науку открыта дорога.
Всевозможным ферментам они друзья,
Им без них никак нельзя!

Казимир Функ, поляк, был мудрей:
Рисовыми отрубями кормил голубей.
Из них он выделил активное начало,
Назвал витамином, что «жизнь» означало.

Сейчас витаминов известно много,
Им в науку открыта дорога,
Всевозможным ферментам они друзья,
Им без них никак нельзя!

Витамин как кофермент
Создает активный центр.
С веществом в контакт вступает,
Ход реакций ускоряет!

Теперь разберем витамины все по порядку,
Чтобы знать, что сажать в огороде на грядку,
Какие болезни при их недостатке бывают,
Почему и как их химики называют.

Витамином В-один
Называют тиамин.
Функом он в начале века
Найден к счастью человека!

Ешьте крупы, печень, дрожжи —
Это очень вам поможет,
Бери-бери, или полиневрит,
Вашей жизни не грозит!

Если хочешь быть красивым,
Длинным, зорким, не плешивым,
Ешь ты чаще витамин —
Его зовут рибофлавин.

Он второй по счету В,
Его найдешь ты в молоке!
РР, или ниацин,
Очень нужный витамин!
Он входит в группу редуктаз
И от пеллагры защищает нас.

Кобаламин — химически сложный витамин:
Умножает кровяные тельца
При наличии в пище молока и яйца,
В печени накапливает свои миллиграммы,
Нам их микрофлора дает постоянно.

Витамин С, или аскорбиновая кислота,
Нам полезна всем она.
Ярый враг она цинги,
Хорошо влияет на мозги.
Ешьте овощи и фрукты —
Очень ценные продукты!

Славный биотин —
Антисеборейный витамин.
Себорея — враг ты наш —
Подружитесь с витамином Н.

Ретинол ацетат,
Если мало в жире — он не виноват,
Но при страшном недостатке
Видеть глазки не хотят,
Не растем, теряем в весе,
От микробов нет завесы,
И катары, и бронхиты,
И сплошные дерматиты!

Витамин D, или кальциферол,
Детский недуг — рахит — поборол!
Пей рыбий жир, ешь яйца, масло,
И будет жизнь твоя прекрасна!

Витамин токоферол
Все болезни поборол.
А работы этот Е
Выполняет целых две!

Жир от порчи защищает —
Окисляться запрещает,
Переносит электрон
В окислительный вагон.

Любит витамин Е, ах!,
Жить в растительных маслах.
Мы найдем его везде,
Только мало — в молоке!

Люди издавна болели и
Никто не мог понять,
Что лежит в основе жизни,
Что же нужно предпринять.

Теперь мы знаем, как питаться,
Чего не есть, чего бояться,
Как лечиться при недуге,
Когда лекарства нет в округе!

Защитные вещества молока

Людям уж давно известно,
Что парное молоко всем особенно полезно.
Ведь несколько часов в нем живы вещества —
Защитники полезных свойств парного молока.
Одни из них способны микробы убивать,
И люди их решили лейкоцитами назвать.

Не секрет для большинства
Секреторный иммуноглобулин «А»:
Борется с инфекцией,
Помогает инъекциям.

Нас от бактерий защищая,
Ни сна, ни отдыха не зная,
Для всех ты нас и меч, и щит —
Чудесный гликопротеид!

Он словно рыцарь на хворь нападает
И наповал её тут же сажает!
Пускай микроб будет опасным,
Коварным, хитрым и заразным.
В бою ему несдобровать,
Ведь «лизис» — значит растворять!

Про иммуноглобулины
Мы вам раньше говорили.
Четыре класса существует в молоке,
В крови содержатся «G», «M», и «E»,
А четвертый «А» — в молочной железе.
Кишечник у детей надежно защищают,
Здоровья богатырского они им прибавляют.

О, лактоферин, ты наш герой —
Никто из белков не сравнится с тобой!
Железо ты быстро в желудок доставишь,
Кишечную палочку гибнуть заставишь.

И лизоцим на пару с ним
Становится непобедим —
Почувствует микроб любой,
Что несладкая порой!
Лактопероксидаза-тиоционат-H_2O_2
Сложнейшая система — просто кругом голова!

Но свойства не придумаешь полезней —
Спасает от опаснейших болезней,
Поскольку рост бактерий подавляет,
Здоровья и сил намного прибавляет!

Заключение

Сосет младенец молоко святое,
Ручонкой пухлою похлопывая грудь.
С ним сила жизни перейдет к ребенку
И скоро кроха встанет сам на путь.

А если сильно загустить
И много сахара вложить,
То будет лучше, чем тушенка,
Любимая для всех сгущенка!

А можно сырники испечь,
Уже гора с хозяйских плеч.
Съесть их штук шесть иль даже пять —
Со стула будет не поднять!

Для взрослых мы продукт разнообразим,
Сычуг кладем и быстро сгусток квасим,
Немного специй, гнет винтов —
Глядишь, и сыр уже готов!

Или, к примеру, сливки снять,
Потом немного подождать,
Еще один продукт тут —
Сметана — лучшее из блюд.

Отсюда мораль: молоко — это вкусно,
Однако знать меру — не грех.
Ведь «есть» это тоже искусство,
Иначе — и горе и смех!

Издательская аберрация*

Составитель данного словаря более 20 лет собирал замеченные ошибки в литературе, связанной с молочной промышленностью. Небольшая часть из них приводится ниже (ошибки даны *курсивом*):

- О составе женского молока: «...*густота* — 1,03, казеин — 4, жир — 24, молочный сахар — 3,6, соли — 0,75...» — Базен Э. Супружеская жизнь. М.: Прогресс, 1972. С. 129.
- «...Молоко состоит из воды — 80...90% и *сладкой* лактозы — 4...6,5%...»; «...Ферменты — вещества, которые ускоряют химические реакции в организме, *а сами не изменяются*...»; «...Питьевое молоко, кроме химического состава, *должно иметь высокие биологические свойства*...» — Барабанщиков Н. В. Качество молока и молочных продуктов. М.: Колос, 1980. С. 16, 23, 28.
- «...Молочная железа не только забирает из крови предшественники молока, но и преобразует их в вещества, которые не обнаруживаются в других тканях организма (лактоза, *сливочное масло*, казеиноген и др.)...» — Малахов А. Г., Вишняков С. И. Биохимия сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1984. С. 327.
- «...*Арахидиновая кислота* — составная часть сливочного масла. Однако она сама не образуется в организме и поступает с кормом. Наиболее значительно ее содержание в *арахисе*...» — Зеньков А. С. Тайны молока. Минск: Урожай, 1987. С. 49.
- «...А кто же будет теперь подковывать татарских лошадей? Кто выдоит из кобылиц *сладкий кумыс*?...» — Пикуль В. С. Фаворит. Т. 2. Ташкент: Укитувчи, 1990. С. 101.
- «...Белок-казеин — *это растворимые соли кальция*...» — Мирошникова Е. С., Мирошников С. С. Секреты молока. Ростов-на Дону: Феникс, 1997. С. 16.
- «...более 85% *сухого остатка* молока составляет *вода*...» — Горбатова К. К. Химия и физика молока. СПб.: ГИОРД, 2003. С. 50.
- «...Содержание жирных кислот зависит от *пола, возраста и рациона* животных...»; «...Свертываемость молока и качество сгустка напрямую зависит от *условий кормления и содержания* скота...»; «...*Мыльномолочные* бактерии, *попадающие в молоко из кормов, образуют щелочи, омыляющие липиды*...» — Рогожин В. В. Биохимия молока и молочных продуктов. СПб.: ГИОРД, 2006. С. 53, 91, 100.

---

* Аберрация [от лат. aberratio заблуждение, отклонение, отвлечение] — отклонение от нормы.

Литература

1. *Азимов А.* Язык науки / А. Азимов. — М. : Мир, 1985. — 280 с.
2. Биологический энциклопедический словарь / гл. ред. М. С. Гиляров. — М. : Сов. энциклопедия, 1986. — 831 с.
3. *Валенкевич Л. Н.* Молоко и молочные продукты в практике врача / Л. Н. Валенкевич, О. И. Яхонтова. — СПб. : Политехника, 2005. — 158 с.
4. *Гаспаров М. Л.* Занимательная Греция : рассказы о древнегреческой культуре / М. Л. Гаспаров. — М. : ТОО «Новое литературное обозрение», 1996. — 381 с.
5. *Гомер.* Одиссея / Гомер ; пер. с древнегреч. В. Жуковского. — М. : Правда, 1985. — 320 с.
6. *Даль В.* Толковый словарь живого великорусского языка : в 4 т. / В. Даль. — М. : Русский язык, 1999.
7. *Ивашура А. И.* Молоко и жизнь / А. И. Ивашура. — М. : Колос. 1976. — 192 с.
8. *Иващенко А.* Зеленые побеги на засохшем дереве / А. Иващенко // Новый мир. — 1993. — № 4. — С. 135...145.
9. *Кишкин А. С.* Первая молочная школа в России / А. С. Кишкин // Молочная пром-сть. — 1971. — № 11. — С. 44...45.
10. *Королев С. А.* Основы технической микробиологии молочного дела / С. А. Королев. — 3-е изд. — М. : Пищевая пром-сть, 1974. — 344 с.
11. *Красильников А. П.* Микробиологический словарь-справочник / А. П. Красильников, Т. Р. Романская. — 2-е изд., доп. и перераб. — Минск : Асар, 1999. — 399 с.
12. *Кудрявцев В. И.* Систематика дрожжей / В. И. Кудрявцев. — М. : Изд. АН СССР, 1954. — 427 с.
13. *Кэрролл Льюис.* Приключения Алисы в Стране Чудес. Алиса в Зазеркалье / Льюис Кэрролл ; пер. А. А. Щербакова. — СПб. : Азбука-классика, 2009.
14. Латинско-русский словарь / И. Х. Дворецкий. — 9-е изд. — М. : Рус. яз.-Медиа, 2005. — 843 с.
15. *Маршак С. Я.* Сочинения. В 4 т. Т. 1. Произведения для детей / С. Я. Маршак. — М. : Правда, 1990. — 592 с.
16. Мифология: Иллюстрированный энциклопедический словарь / гл. ред. Е. М. Мелетинский. — СПб. : Фонд «Ленинградская галерея», АО «Норинт», 1996. — 848 с.
17. Молочная промышленность. — № 7. — 1994. Приложение. 100-летие сибирского маслоделия.
18. *Моруа А.* Жизнь Александра Флеминга / А. Моруа. — М. : Молодая гвардия, 1964. — 135 с.
19. *Ожегов С. И.* Словарь русского языка / С. И. Ожегов ; под ред. Н. Ю. Шведовой. — 23-е изд., испр. — М. : Русский язык, 1991.
20. *Панасенков Н. С.* Д. И. Менделеев и развитие молочного дела в России / Н. С. Панасенков // Молочная пром-сть. — 1984. — № 8. — С. 44...45.

21. *Петров Р. В.* Введение в неинфекционную иммунологию / Р. В. Петров. — Новосибирск : Наука, 1968. — 186 с.
22. *Петров Р. В.* Иммунология от Пастера до наших дней / Р. В. Петров. — М. : Наука, 1968. — 102 с.
23. *Скопичев В. Г.* Молоко / В. Г. Скопичев, Н. Н. Максимюк. — СПб. : Проспект науки, 2011. — 368 с.
24. *Скородумова А. М.* Дрожжи молока и молочных продуктов и их производственное значение / А. М. Скородумова. — М. : Пищевая пром-сть, 1969. — 117 с.
25. Словарь иностранных слов. В 2 Т. — М. : ТЕРРА — Книжный клуб, 2002. — 432 с.
26. Словарь иностранных слов. — 10-е изд., стер. — М. : Русский язык, 1983.
27. Современный толковый словарь русского языка / гл. ред. С. А. Кузнецов. — М. : Ридерз Дайджест, 2004. — 960 с.
28. *Стернберг М.* От клеток к атомам : иллюстрированное введение в молекулярную биологию / М. Стернберг ; пер. с англ. — М. : Мир, 1988. — 144 с.
29. *Холл Дж.* Словарь сюжетов и символов в искусстве / Дж. Холл ; пер. с англ. А. Е. Майкапара. — М. : КРОНПРЕСС, 1996. — 659 с.
30. *Шидловская В. П.* Органолептические свойства молока и молочных продуктов / В. П. Шидловская. — М. : КолосС, 2004. — 360 с.
31. *Шлегель Г.* Общая микробиология / Г. Шлегель ; пер. с нем. — М. : Мир, 1987. — 567 с.
32. Этимологический словарь русского языка : в 4 т. / М. Фасмер. — 2-е изд., стер. — М. : Прогресс, 1986. — 672 с.
33. *Augusti K. T.* The role of poems in teaching Biochmistry // Biochem. Education. — 1988. — V. 16. — № 2. — P. 8890.

Алфавитный указатель

А

Абиоз *10*
Абсорбция *10*
Автолиз *10*
Агар (агар-агар) *10*
Агглютинация *10*
Агевзия *68*
Агломерация *10*
Агрегация *10*
Адгезия *11*
Адсорбция *11*
Айран *11*
Активность воды *11*
Актиномицеты *11*, *21*, *180*, *206*
Аланин *16*
Аллергия *12*
Альвеолы *12*
Альгинаты *13*, *179*
Амадори перегруппировка *13*
Амарант *13*, *175*
Амилазы *14*
Аминокислоты *174*
Аминосахара *17*
Амины *18*, *175*, *192*, *216*
Аморфный *19*
Амфипатические вещества *19*
Амфотерные вещества *19*
Анабиоз *19*, *128*, *143*
Ангиогенин *20*
Аннато *20*, *40*
Аномальный *20*, *179*
Аносмия *68*
Антибиотики *20*, *206*
Антигены *21*
Антиоксиданты *21*, *150*, *193*
Антитела *22*
Антоцианы *22*, *151*
Аппарат Гольджи *22*, *46*
Арабиноза *23*
Арахидоновая кислота *23*
Аромат *23*, *142*
Аскорбиновая кислота *26*, *49*
Аспарагин *16*
Аспартам *26*
АТФ-биолюминесценция *26*
Афлатоксины *64*, *192*
Ацетальдегид *28*, *196*, *215*
Ацетобактерии *29*
Ацидофилин *29*
Ацидофильно-дрожжевое молоко *29*

Б

БАД *30*, *203*
Бактерии *30*
Бактерии молочнокислые *37*
Бактериостатическое действие *37*
Бактериофаги *37*, *49*, *198*
Бактериоцины *21*, *38*, *135*
Бактерицидное действие *39*
Бактофугирование *39*
Барда *39*
Белки молока *39*
Бенз(а)пирен *39*
Бери-бери *40*
Биксин *40*
Биотин *49*
Бифидобактерии *41*
Брожение *43*, *62*, *126*
Буйволиное молоко *44*
Буферный *45*

В

Вакуоли *22*, *46*
Вакценовая кислота *46*
Вакцина *46*
Варенец *47*
Верблюжье молоко *47*
Вирулентность *47*
Вирусы *47*

Витамины *49, 135, 168, 192, 200*
Вкус *51, 142*
Внешний вид *52, 142*
Внутриклеточное пищеварение *153*
Возбудители инфекционных болезней животных *144*
Вторичное молочное сырье *54, 139*
Вязкость (внутреннее трение) *54*

Г

Галактоза *55*
Ганглиозиды *56*
Гелеобразование *56*
Гели *56, 86*
Геронтологические молочные продукты *57*
Гидратация *58*
Гидрогенизация *58, 150, 194*
Гидролазы *58*
Гидрофильный *58*
Гидрофобный *58*
Гиполактазия *59, 193*
Гликемия *61*
Гликозиды *61*
Гликокаликс *61*
Гликомакропептиды *29, 40, 148*
Глутаминовая кислота *16*
Гомогенизация *62*
Гормоны *62, 144, 177, 180, 192*
Грамотрицательные бактерии *133*
Грамположительные бактерии *133*
Грибы плесневые *63*
Губчатая энцефалопатия коров *54, 65*

Д

Дальтонизм *68*
Дегидрогеназы *68*
Дегустация *68*
Дезинфектанты *68*
Декстраны *68, 212*
Декстроза *68*
Диацетил *29*
Диацетил *69*
Дигидрокверцетин *22*
Диоксины *70*
Дисперсные системы *70*
Дрожжи *181*
Дрожжи или сумчатые грибы *178*

Е

Едимоновская молочная школа *74, 184*

Ж

Желудок *78*
Женское молоко *79*
Животные топленые жиры *79, 82, 129*
Жирные кислоты *23, 46, 79, 194, 212*
Жиры *81*
Жиры морских животных и рыб *82*
Жмыхи *82*
Жом *82*

З

Закваски *20*
Заменители молочного жира (ЗМЖ) *84*
Заменители цельного молока (ЗЦМ) *85*
Запах *85, 142*
Зепюр *85*
Золи *57*

И

Иммунитет *87*
Иммуноглобулины *22, 40, 183*
Иммунология *30*
Инулин *193*
Инфракрасные анализаторы *157*
История развития сыроделия *184*

Й

Йогурт *181*

К

Казеин *29, 92, 126*
Казеин(ы) *39*
Казеинаты *126*

Каймак *92*
Кальций *92, 144*
Кальциферол *50*
Камеди *93, 179*
Карнитин *94*
Каротиноиды *94, 151, 191*
Каррагинан *94, 179*
Картофельная мезга *94*
Каталаза *140*
Катык *44, 94*
Квашиоркор *95*
Кефир *95, 174*
Кисломолочные напитки *11, 97, 178, 197, 209, 211*
Клеточная стенка бактерий *63, 100, 133*
Кобылье молоко *100*
Козье молоко *101*
Колострум *101*
Колхицин *101*
Комплемент *142*
Концентраты натурального казеина *127*
Концентраты сывороточных белков *127*
Копреципитаты *102, 126*
Корот *102*
Ксантиноксидаза *102, 140*
Кумыс *102*
Кунжут *104*
Курунга *104*

Л

Лактаза *105*
Лактация *105*
Лактиналь *105*
Лактитол *105*
Лактобактерии *106, 126*
Лактоза *106*
Лактококки *106, 125*
Лактоны *106*
Лактопероксидаза *106, 140, 150, 168*
Лактоферрин *107*
Лактоцины *107*
Лактулоза *107*
Лапте-акру *108*
Левомицетин *108*
Лейкоз *108*
Лейконостоки *108, 126*
Лейкоциты *108, 150, 177, 198*
Лецитин *109*
Лизин *16*
Лизосома(ы) *109*
Лизоцим *109*
Ликопин *110*
Лимфоциты *108, 110*
Липаза(ы) *110, 214*
Липиды *110*

М

Магний *112*
Макрофаги *112, 198*
Маргарин *112, 194*
Масло вологодское *115*
Маслоделие *116*
Масло сливочное *113, 178*
Масло сливочное кислосливочное *114*
Масло топленое *117*
Маслянокислое брожение *43*
Маслянокислые бактерии *118*
Мастит *118*
Мацони *119*
Мацун *44*
«Мейто» *120*
Меланоидины *13, 119, 135, 202, 204*
Меласса *120*
Мембранное, или пристеночное, пищеварение *153*
Мембранные методы обработки *120, 140, 213*
Метионин *15*
Микоплазмы *120*
Микотоксикозы *121*
Мицеллы *121*
Молозиво *122*
Молоко *122*
Молокосодержащие продукты *124*

Молочная железа *124*
Молочная кислота *124*
Молочная сыворотка *54*
Молочно-белковые концентраты *126*
Молочнокислое брожение *43*, *126*
Молочнокислые бактерии *37*, *124*
Молочные заводы *127*
Молочные консервы *20*, *127*, *143*, *182*
Молочный жир *82*, *128*
Мороженое *129*, *202*
Мурамовая кислота *132*
Муреин *132*
Мышьяк *133*

Н

Нанометр *134*
Насосы кальциевые *134*
Насосы натрий-калиевые *134*
Натрий *135*
Небелковые азотистые вещества *135*
Нейтрофилы *109*, *198*
Низин *135*
Низколактозное и безлактозное молоко *136*
Нитраты и нитриты *136*
Нитрозамины (НА) *137*

О

Обезжиренное молоко *54*, *139*
Оболочка жировых шариков (ОЖШ) *139*
Обратный осмос *140*
Обратный пиноцитоз *151*
Овечье молоко *140*
Оксидоредуктазы *68*, *140*, *166*
Окситоцин *140*
Олигосахариды *141*
Омега-3 *82*, *129*, *141*
Омега-6 *82*, *129*, *141*
Опсонины *141*
Органолептическая оценка *142*
Органолептические свойства *68*
Оротовая кислота *142*
Осмоанабиоз *143*
Осмотическое давление *143*
Осмофильные микроорганизмы *143*
Особо опасные инфекции (ООИ) *143*
Остеомаляция *144*
Остеопороз *20*, *144*, *215*

П

Пантотеновая кислота *50*
Парафин *145*
Пахта *54*
Пектиновые вещества *145*
Пенициллин *21*, *145*
Пепсин *147*, *188*, *200*
Пептиды *40*, *62*, *147*, *202*, *203*
Первичная структура *28*
Первичная структура фракций казеина *148*
Перекисно-каталазная обработка *150*
Перекисное окисление липидов *148*
Переэтерификация *150*, *194*
Пероксидазы *150*
Пестициды *150*, *206*
Пигменты *151*
Пиноцитоз *151*, *214*
Пищеварение *46*, *151*, *214*
Пищевые добавки *153*
Пищевые отравления *154*
Плазмин *154*, *183*, *202*
Плазмолиз *154*, *194*
Плесневые грибы *154*
Подсластители *26*, *154*, *180*
Полиненасыщенные жирные кислоты *141*
Пребиотики *42*, *141*, *174*, *203*
Приборы *143*, *177*, *178*
Приборы контроля и качества (натуральности) и безопасности молока *158*
Прионы *158*
Пробиотики *42*, *158*, *174*, *203*, *215*
Прогестерон *158*

Продукты детского питания *79, 189*
Продукты молочнокислого брожения *98*
Продукты смешанного молочнокислого и спиртового брожения *98*
Прокариотическая клетка *208*
Прокариоты *159*
Пролактин *159*
Пропердин *142, 159*
Пропионовокислое брожение *43*
Пропионовокислые бактерии *159*
Простагландины *160*
Простокваша *47, 85, 161, 181, 194*
Протеазы *163*
Протеозо-пептоны *164, 202*

Р

Радиоактивные загрязнения *207*
Рамноза *165*
Рапс *165*
Растительные масла *82, 129, 165*
Реакция Майара *166*
Регенерация *166*
Редуктазная проба *140, 166*
Резазурин *166*
Резистентность *166*
Ренатурация белков *183*
Реннин *168, 188*
Ретинол *51*
Рибонуклеаза *168*
Рибофлавин *50, 168*
Риккетсии *53, 168*
Род Alternaria *65*
Род Aspergillus *64*
Род Catenularia *64*
Род Cladosporium *64*
Род Endomyces *65*
Род Mucor *63*
Род Penicillium *63*
Род Rhizopus *63*
Роданеза *168*
Розмарин *168*
Ротация культур *169*
Ртуть *192*

С

Сантохин *22*
Свинец *192*
Секреторная клетка *22, 208*
Сепарирование *207*
Серосодержащие аминокислоты *173*
Сиаловая кислота *174*
Силос *174*
Симбиоз *174*
Синбиотики *174*
Синергизм *174*
Синерезис *57, 175*
Скатол *175*
Сквален *175, 191*
Сливки *176*
Сметана *44, 176*
Соевые белки *177*
Соевый шрот *82, 177*
Соланин *177*
Соматические клетки *177*
Соматотропин *177*
Состав коровьего молока *177*
Спиртовое брожение *43, 178*
Спрэд (спред) *178*
Стабилизаторы *145, 178, 207*
Стародойное молоко *179*
Стевиозид *180*
Стерилизованное сгущенное молоко *128*
Стерины (стеролы) *180, 206, 215*
Стероидные гормоны *180*
Стрептомицин *180*
Структура белков молока *180*
Сублимация *181*
Сувенирные сыры *181*
Сульфаниламиды *181*
Сумчатые грибы *181*
Супарен *181*
Суспензия *181*
Сухие вещества и СОМО *182*
Сухие продукты *159*
Сухое молоко *128, 182*
Сыворотка *182*

Сывороточные белки *39, 182*
Сывороточный белковый концентрат (КСБ-УФ) *183*
Сыр(ы) *183*
Сырные продукты *183*
Сыроделие в России *184*
Сыропригодность молока *183*
Сычуг *187*
Сычужно-вялое молоко *187*
Сычужное свертывание *183, 192, 199*
Сычужный фермент и его заменители *181, 187, 188, 200, 202, 205*
Сюзьма *188*

Т

Тагатоза *189*
Творог *78, 181, 189*
Текстура *142, 190*
Термизация *190*
Термокальциевая коагуляция белков *127, 191*
Термокислотная коагуляция белков *191*
Термоустойчивость *191*
Термофильный стрептококк *126*
Терпены *175, 191*
Технологические свойства *191*
Тиамин *50*
Тиксотропия *57, 192, 216*
Тирамин *192*
Тирозин *16*
Тироксин *192*
Токоферол(ы) *192*
Токсины *192*
Токсические метаболиты растений *61, 177*
Токсичные метаболиты растений *192*
Токсичные элементы *134, 192*
Толерантность *192*
Тонарол *193*
Тонус *193*
Топинамбур *193*
Трансизомеры жирных кислот *193, 212*
Турах *194*
Тургор *194*
Турнепс *194*
Тэтта *194*

У

Удельная электропроводность *196*
Удои молока *196*
УДФ-галактоза *197*
Уксуснокислые бактерии *29, 196*
Уксусный альдегид *196*
Ультразвуковые анализаторы *157*
Ультрафильтрация *120, 197*

Ф

Фаги *198*
Фагоцитоз *151, 198*
Фагоциты *198*
Фальсификация молока и молочных продуктов *198*
Фенилкетонурия *62, 199*
Ферменты *199, 212*
Фильтрующиеся формы бактерий *200*
Фолиевая кислота *200*
Фосфатазы *200*
Фосфолипазы *201, 202, 214*
Фосфолипиды *201, 215*
Фосфопептиды *148, 202*
Фризерование *202*
Фромаза *202*
Фруктозолизин *120*
Фтор *202*
Фукоза *202*
Фунгициды *203*
Функциональные молочные продукты *70, 203*
Функциональные продукты *148*
Фураж *204*
Фурфурол *120, 203*

Х

Химозин *168, 188, 200*
Химус *205*
Хитин *179, 205*
Хладагенты *202, 205*
Хладоносители *205*
Хлор *206*
Хлорофос *206*
Хлортетрациклин *206*
Холестерины *180*
Холин *206*

Ц

Цезий-*137 207*
Целиакия *207*
Целлюлоза *207*
Центрифуга *207*
Цереброзиды *207*
Цикл Кребса *207*
Цинк *207*
Цистеин *174*
цистином *15*
Цитоплазма *208*
Цитраты *208*

Ч

Чал *209*
Четвертичная структура белка *209*
Числа жиров *209*
ЧУБ *210*

Ш

Шрот *82*
Штаф(ф) *211*
Шубат *211*

Щ

Щелочная фосфатаза *211*

Э

Экзо- и эндоморфины *212*
Экзополисахариды (ЭПС) *212*
Экзоцитоз *23, 212*
Элаидиновая кислота *212*
Электродиализ *120, 212*
Электропроводность *177*
Электрофорез *213*
Эмульгаторы *213*
Эндоцитоз *212, 214*
Эпителий *214*
Эргостерин *215*
Эритроциты *214*
Эстрогены *215*
Этаноламин *215*
Эубиотики *215*
Эукариоты *215*
Эффективная вязкость *215*

Я

Ядовитые вещества *19, 175, 216*
Ящур *52, 216*

Справочное издание

МОЛОЧНАЯ ТЕРМИНОЛОГИЯ

Энциклопедический словарь-справочник

2-е изд., перераб. и доп.

Составитель:
Горбатова Ксения Константиновна

Подписано в печать 29.03.2013
Формат 60×88/16. Усл. печ. л. 14,2
Тираж 150 экз. Заказ

ООО «Издательство „ГИОРД“»
192148, Санкт-Петербург, а/я 8
Тел. (812) 449-92-20

Отпечатано в типографии ООО «Турусел»
197376, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 38
Тел.: (812) 334-10-25