

Новое
в жизни,
науке,
технике

Подписная
научно-
популярная
серия

Издается
ежемесячно
с 1964 г.

2'91

М. И. Ключникова

ЕЩЕ РАЗ О ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ



Новое
в жизни,
науке,
технике

ХИМИЯ

Подписная
научно-
популярная
серия

2/1991

Издается
ежемесячно
с 1964 г.

М. И. Ключникова

ЕЩЕ РАЗ О ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ

РЕДАКЦИОННЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

СОДЕРЖАНИЕ

Пищевые органические вещества	3
Пищевые минеральные вещества	11
Традиционные продукты питания	15
Литература	22
Редакционные приложения	23



«Знание»
Москва
1991

ББК 65.9(2)304.25
К 50

Автор: **КЛЮЧНИКОВА Мария Ивановна** — заведующая пищевой лабораторией в г. Севастополе, специалист в области контроля качества продуктов питания.

Редактор: **Е. Р. ВОРОНЦОВА**

Рецензент: **С. Л. Д а в ы д о в а** — профессор, доктор химических наук.

Ключникова М. И.

К 50 Еще раз о продуктах питания.— М.: Знание, 1991.— 32 с.— (Новое в жизни, науке, технике. Серия «Химия»; № 2).

ISBN 5-07-001854-X

45 к.

Традиционные продукты питания (молоко, мясо, рыба, зерно, овощи, фрукты) с древнейших времен вошли в обиход жителей наших умеренных широт. В силу этого такие продукты достаточно хорошо усваиваются организмом, но существуют серьезные проблемы, связанные с их разумным сочетанием в то или иное время года и в разном возрасте. Кроме того, необходим постоянный контроль всех продуктов питания, где бы они ни производились.

4001000000

ББК 65.9(2)304.25

ISBN 5-07-001854-X

© Ключникова М. И., 1991 г.

Мы питаемся — чтобы жить.

«Недаром над всеми явлениями человеческой жизни господствует забота о насущном хлебе. Он представляет ту древнейшую связь, которая объединяет все живые существа, в том числе и человека со всей остальной окружающей их природой.

Пища, которая попадает в организм и здесь изменяется, распадается, вступая в новые и новые комбинации, и вновь распадается, олицетворяет собой жизненный процесс во всем его объеме от элементарных физических свойств организма, как закон тяготения, так и до величайших проявлений человеческой натуры».

Так начал свое выступление великий русский ученый Иван Петрович Павлов в Стокгольме в 1904 г. по случаю присуждения ему Нобелевской премии. Его знаменитые «Лекции о работе главных пищеварительных желез» были революционно новыми для всего научного мира. Именно поэтому ученый стремился как можно яснее изложить суть своего научного труда, и даже теперь этот труд может быть хорошим учебником по физиологии питания. Современная наука ушла далеко вперед, но основные продукты питания, в общем-то, были и остаются традиционными.

ПИЩЕВЫЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА

Питание человека является абсолютно необходимым условием, обеспечивающим жизнь.

Изучая человеческий организм всесторонне, ученые установили, что тело здорового человека средних лет весит около 70 кг. В его состав, кроме воды (40 кг, 57 %) и минеральных веществ (7 кг, 10 %), входят белки (15 кг, 21,4 %), углеводы (0,7 кг, 1 %) и жиры (7 кг, 10 %).

Белки. Основой живого организма,

носителями наследственных признаков, являются белки. В их составе найдено два десятка аминокислот, из них девять человеческим организмом не вырабатываются. Последние должны поступать только с пищей, а потому их называют незаменимыми. В водной среде белковые соединения благодаря наличию в аминокислотах полярных групп дают коллоидные растворы.

Простые белки — протеины — содержат только аминокислоты. Это альбумины, глобулины — белки плазмы крови или сыворотки молока, креатин — белок мышц, коллаген — белок костей...

Сложные белки — протеиды: нуклеопротеиды (составная часть ядра клетки), хромопротеиды (содержат красящие вещества), глюкотеиды (включают углеводы)... Один из самых сложных по химическому составу белок — это гемоглобин — красный пигмент.

Основные функции белков:

- пластические,
- сократительные,
- гормональные,
- каталитические.

Многие из них имеют свои индивидуальные особенности. Человеческие белки отличаются защитной несовместимостью с белками другого организма. Чужие белки отторгаются, рассасываются. Каждый человек имеет свое, индивидуальное, неповторимое строение белков, что проявляется, например, в рисунке покровов подушечек пальцев. На этом основан в криминалистике один из методов идентификации личности. Существует видимое отличие белков. Так, гемоглобины крови человека и курицы хотя и выполняют одну и ту же функцию, но различны по строению. Это свойство также используется в криминалистике. Существует групповое отличие человеческих белков, и это проявляется в четырех группах крови, различаемых методами клинического анализа.

Белки как пищевые вещества также имеют свои особенности. Если углеводы и жиры отчасти взаимосвязаны и взаимопревращаемы, то белки такую способностью не обладают, т. е. не могут образовываться ни из углеводов, ни из жиров. Жиры и углеводы могут откладываться в организме человека в запас, а азот пищевых веществ используется

лишь настолько, насколько необходимо: избыток выбрасывается ежедневно, и организм сохраняет постоянство азотистого равновесия. Как энергетический материал белок в организме используется в исключительных случаях.

Ценность белковых пищевых веществ зависит от аминокислотного состава. Каждая из восьми незаменимых аминокислот как бы имеет свою специализацию. Строение их несколько различно, но включает один и тот же общий фрагмент (R):



Валин $(\text{CH}_3)_2\text{CHR}$ входит в состав белков молока, белков сыворотки, крови (в гемоглобине свыше 9%). Валин совершенно необходим для деятельности нервной системы и реакции образования и выделения аммиака (как вредного) в тканях мозга. Недостаток этой аминокислоты приводит к перевозбуждению, бессоннице, общему угнетению. Суточная потребность — 4 мг.

Лейцин $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{R}$ и *изолейцин* $\text{C}_2\text{H}_5(\text{CH}_3)\text{CHR}$ (до 36%) обнаруживаются в простых белках, придающих эластичность и прочность коже, в соединительных тканях, в белках мяса, творога. При их недостатке организм подвергается серьезному заболеванию, умственному расстройству (потребность — 3—4 мг).

Лизин $\text{NH}_2(\text{CH}_2)_4\text{R}$ играет важную роль в связывании фосфора при минерализации костей, в соединении тканей, входит (1/5 часть гемина) в гемоглобин. Лизина мало в пшенице, рисе, много в бобовых, нет в белках кукурузы. Отсутствие его приводит к отрицательному балансу азота, к анемии, нарушению полового цикла у мужчин, лактации (потребность — 3—5 мг).

Метионин $\text{CH}_3\text{S}(\text{CH}_2)_2\text{R}$ содержит атом серы, является донором метильных групп для построения липотропного соединения холина, тимины, адреналина, синтеза никотиновой кислоты. При его недостатке нарушается общий обмен, что ведет к дезорганизации многих систем. Источники белка есть в мясе, рыбе, молоке, твороге, хлебе (потребность — 2—4 мг).

Треонин $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{R}$ входит в со-

став белков крови. Процесс распада аминокислоты в организме необратим, и запас ее должен всегда пополняться. Треонин необходим всегда для роста организма, особенно детского (потребность — 2—3 мг).

Триптофан $\text{C}_8\text{H}_6\text{N} - \text{CH}_2\text{R}$ входит в состав гемоглобина, участвуя в процессе дыхания. Конечным продуктом его превращения являются никотиновая кислота, а также серотонин, способный изменять артериальное давление, повышать проницаемость капилляров. Триптофан есть в белках мяса, рыб, молока, пшенице, рисе, бобовых. Недостаток триптофана ведет к серьезному нарушению обмена веществ (потребность — 1 мг).

Фенилаланин $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_2\text{R}$ принимает участие в общем обмене веществ, в синтезе гормона тирозина. При недостатке этой аминокислоты (моча черного цвета) отмечается наследственное заболевание. Недостаток фенилаланина приводит к нарушению психики, слабому физическому развитию детей. Его источники — белки мяса, рыбы, яйца, молока (потребность — 2—4 мг).

Аргинин $\text{NH}=\text{C}(\text{NH}_2)\text{NH}(\text{CH}_2)_3\text{R}$ участвует в цикле мочеобразования, оказывает детоксилирующее действие при введении избыточного количества других аминокислот, участвует в регуляции роста, обеспечивает спермогенез половых клеток. Источники аргинина — белки мяса, рыб, молока, муки (потребность — 6 мг).

Недостаточность белков в рационе ведет к снижению тонуса мышечной ткани, уменьшению массы печени, изменению покровов волос, ногтей, снижению интенсивности обмена гормонов, нарушению процессов кровообразования, пищеварения, ослаблению нервной системы.

Избыток пищевых белков также безразличен для организма, потому что ведет к перегрузке пищеварительного аппарата. При этом ускоряются общий обмен и синтез мочевины, растет нагрузка на почки, а истощение и перенапряжение в желудочно-кишечном тракте ведут к образованию продуктов, способных вызвать интоксикацию.

Удовлетворительны сочетания белковых продуктов с растительными и молочными. Хлеб дополняется обезжирен-

ным молоком, молочной сывороткой. Различные крупы, мучные изделия — творогом (вареники), мучные блюда — мясом (пельмени, пироги).

Потребность в белках колеблется в пределах 80—100 г в день. Содержание белка в рационе зависит от возраста, пола, условий жизни и профессиональной деятельности.

Потребление белков не должно приближаться к уровню, ниже которого невозможны нормальное существование и рост организма. Белки обеспечивают оптимальный обмен веществ, при котором должно соблюдаться азотистое равновесие.

Различные пищевые белки расщепляются до аминокислот в желудочно-кишечном тракте. По скорости усвоения пищевые белки можно расположить так: рыбные и молочные, затем мясные, наконец, зерновые.

Белки растительных продуктов могут быть биологически недостаточными, если не содержат незаменимых аминокислот. Так, в белках кукурузы очень мало триптофана и недостаточно лизина, в пшенице не так много лизина и триптофана, зато белки животного происхождения содержат эти аминокислоты в значительном количестве.

Как известно, в пище обычно сочетаются растительные и животные продукты, с тем чтобы недостаток аминокислот в одном белке компенсировать за счет другого.

Жиры (липиды). В состав тканей животных и растений входят разные жиры и жироподобные вещества (глицериды, фосфолипиды, сфинголипиды, стероиды). Молекулы жиров могут объединять различные остатки кислот с разным числом атомов углерода, с предельными или непредельными связями, спиртовыми группами. В жировом обмене участвуют холестерин, сфингозин, холин, лецитин. Липиды не растворяются в воде, но растворяются в спирте, эфире, хлороформе, ацетоне, бензоле и других органических растворителях.

Биологическое значение жиров очень велико:

нейтральные жиры с непредельными связями (глицериды) — как и жирные кислоты (линолевая и арахидоновая) — являются незаменимыми факторами пи-

тания;

жиры по обеспечению энергией занимают второе место после углеводов (1 г жира при окислении дает 9,3 ккал, приблизительно в 2 раза больше, чем белок и углевод, и выделяет 1,67 мл воды);

как терморегулятор жир предохраняет организм от переохлаждения, сохраняя нормальную температуру независимо от внешней среды;

жир обеспечивает механическую защиту органов и придает упругость и эластичность кожным покровам;

в жирах растворяются витамины;

жиры необходимы для обеспечения нормального усвоения пищи;

жир участвует в регуляции функций эндокринных желез, биосинтеза гормонов, сокращения гладкой мускулатуры и сердечно-сосудистых тканей, проницаемости мембран.

Отдельные жировые продукты имеют различную пищевую ценность. Сливочное масло включает воду, жир (более 80 %), масляную кислоту и витамин А. Животный жир (чаще называемый салом) имеет твердую консистенцию, содержит воду, витамин А, незаменимые жирные кислоты (до 9 %).

В свином жире есть витамин А (до 15 %), в костном жире — также витамин А, холестерин. Растительные жиры, преимущественно линолевая кислота, содержатся в подсолнечном, кукурузном, хлопковом маслах (по 6 %), обладают высокой калорийностью, содержат токоферол (витамин Е). Витамин А в растительных жировых продуктах обычно не содержится.

Маргарин в зависимости от рецептуры фабричного изготовления представляет собой смесь жиров в натуральном и гидролизованном виде. Это продукты различной питательной ценности, используемые как заменители сливочного масла, удешевленного по форме и содержанию. Для снижения содержания жира (до 60—70 %) выпускается крестьянское масло. Тугоплавкие жиры усваиваются хуже. Рыбий жир — прекрасный источник витамина А, но сейчас почти не употребляется.

Пищевая ценность жировых продуктов определяется их составом. Многие вещества, участвующие в жировом об-

мене, имеют важное значение. Лецитин обеспечивает регуляцию возбуждения в коре головного мозга (потребность в сутки — 0,5 г). Антагонистом лецитина является холестерин из группы стеридов. Это вещество вырабатывается и входит в состав клеточных мембран, его много в ткани мозга, печени, почек. Лецитин обладает липотропным действием — препятствует отложению жира в печени.

В клетках организма человека липиды обычно находятся не в свободном состоянии, а в комплексе с белками (в виде липопротеидов). Жиры пищевых продуктов подвергаются превращениям на треть под влиянием липазы. Этот фермент эмульсирует жир до дисперсного состояния. Основное расщепление происходит в кишечнике и двенадцатиперстной кишке соком поджелудочной железы и желчью.

Средняя физиологическая потребность в жирах взрослого человека — 80—100 г, при тяжелой физической работе доля жиров может быть увеличена до 35 %. В суточном рационе доля растительных жиров должна составлять не менее трети общего количества, для пожилых людей — половину. Повышенное потребление жиров ведет к ожирению и атеросклерозу.

Углеводы. В растениях около 80 % углеводов, а в животных организмах — не более 1 %. Их биологическое значение очень велико, поскольку углеводороды:

- обеспечивают организм энергией (на 50—70 %), участвуя в реакциях окисления;

- входят в состав соединений, играющих роль в передаче наследственной информации;

- входят в состав оболочек эритроцитов крови и определяют группу крови;

- входят в состав глокопротеидов, участвуя в процессе свертывания крови;

- участвуют в биологическом окислении при образовании значительного количества АТФ;

- участвуют в обмене белков и жиров;

- способствуют выделению из организма желчи, холестерина, стимулируют функцию желудка и кишок.

Как следует из самого названия, углеводы — вещества, включающие уг-

лерод, а также воду, т. е. кислород и водород. По химическому составу их делят на моносахариды, дисахариды и полисахариды. В каком бы виде углеводы ни вводились в организм человека, в конце концов они расщепляются до моносахаридов. Название простым углеводам дается в зависимости от количества атомов углерода, входящих в их молекулы (три — триозы, четыре — тетразы, пять — пентозы, шесть — гектозы, семь — гептозы). Простейшие углеводы в организме человека не существуют, а образуются только при распаде. Пентозы $C_5H_{10}O_5$ имеются только в составе сложных соединений — это арабиноза, ксилоза, рибоза, дезоксирибоза. В питании человека важную роль играют гектозы $C_6H_{12}O_6$ — это глюкоза (виноградный сахар, или декстроза), фруктоза (плодовый сахар, или левулоза), галактоза, манноза.

Количество глюкозы в крови постоянно. Ее равновесное содержание поддерживают механизмы, регулирующие углеводный обмен. Как гормон инсулин тормозит распад моносахаридов, адреналин, наоборот, способствует распаду. В организме глюкоза частично превращается в гликоген (3 %), в жиры (30 %), но в основном окисляется до конечных продуктов — углекислого газа и воды (70 %).

Основным потребителем глюкозы является мышечная ткань. Печень способна перерабатывать не более 100 г глюкозы в сутки. Избыточная глюкоза откладывается в жирах. Простые углеводы расщепляются в организме быстро.

Дисахариды — это углеводы, молекулы которых состоят из двух простых моносахаридов, за исключением одной молекулы воды, отщепляемой при присоединении. Это сахароза (свекловичный сахар), мальтоза (солодовый сахар), лактоза (молочный сахар). Дисахариды легко перевариваются, легко всасываются. Сахар солодовый получают как промежуточный продукт распада крахмала, гликогена. Биологическая роль дисахаридов огромна. По существу, эти вещества — источники энергии, из них создается запас гликогена.

Гликоген — сложный полисахарид животного происхождения. Наивысшее количество содержится в печени, ма-

ло — в мышцах сердца и очень мало в головном мозге. Гликоген играет особую роль в регуляции уровня сахара в крови. Недостаток гликогена ослабляет работу клеток печени.

Сложные углеводы — гетерополисахариды. Например, гиалуроновая кислота находится в составе стекловидного тела глаза, в пупочном канатике. Гепарина много в печени, легких, сердце, в скелетных мышцах. В кристаллическом составе вещество применяется как средство против повышенного свертывания крови и является антагонистом витамина К.

Полисахариды встречаются в животных и растительных организмах. Среди них крахмал — важная часть растительной пищи человека. В пищевых продуктах вещество находится в значительном количестве. При его гидролизе промежуточными углеводами являются амилоза и амилопектин.

К неперевариваемым человеческим организмом относятся сложные углеводы. Целлюлоза (клетчатка) необходима как раздражитель клеточной ткани кишечника и стимулятор его двигательной активности.

Пектиновые вещества в организме способствуют адсорбции вредных эндогенных и экзогенных токсинов. Пектины с органическими кислотами и сахаром используются при приготовлении джема, повидла, пастилы, мороженого.

При ежедневном питании в рационе важно не только иметь нормальное количество углеводов, но и оптимальное соотношение их состава — легко и трудно перевариваемых (особенно это важно для страдающих атеросклерозом, сердечно-сосудистыми и другими заболеваниями).

В суточном рационе содержание углеводов зависит от возраста и пола, характера труда (но не должно быть менее 250 г). Как недостаток, так и избыток углеводов в организме вреден.

Ферменты. Как специфические, обычно белковые, вещества ферменты образуются в тканях животного или растительного организма. Ферменты (или энзимы) обладают способностью ускорять химические реакции и поэтому называются также биокатализаторами.

В присутствии ферментов химические реакции проходят с меньшей затратой энергии. На важную роль ферментов указывал еще И. П. Павлов: «Эти вещества играют огромную роль, они обуславливают те химические процессы, благодаря которым осуществляется жизнь, они и есть в полном смысле возбудители жизни».

В молекуле фермента принято различать два компонента — кофермент и апофермент — небелковой и белковой природы. Коферментами обычно являются производные витаминов (В₁, В₂, В₆).

Ферменты, входящие в состав различных субклеточных структур клеточных ядер, ядерных оболочек, обладают специфическими свойствами, участвуют в расщеплении (или синтезе) одного или нескольких химических веществ, близких по структуре. Поэтому различают их абсолютную, относительную (групповую), а также стереохимическую специфичность.

Витамины. Группа органических соединений получила название витаминов. Физические свойства их разнообразны (по отношению к температуре, растворителям, свету). Но биологические функции витаминов во многом сходны:

витамины поставляются извне, так как организм человека не способен их сам вырабатывать;

в отличие от лекарственных средств, принимаемых в период заболевания, витамины должны пополняться постоянно;

в отличие от пищевых веществ (белков, жиров и углеводов) витамины, не являясь ни энергетическим, ни строительным материалом, поступают в ничтожных количествах, но их действие огромно;

некоторые витамины являются составной частью ферментативной системы, действующей только тогда, когда есть соответствующий витамин;

витамины — важнейшие регуляторы деятельности центральной нервной системы, желез внутренней секреции и других систем;

витамины взаимосвязаны и взаимозависимы друг от друга, и в клетке одновременно происходят различные процессы с их участием.

Легкая форма недостатка витамина носит название гиповитаминоза, тяжелая форма — авитаминоза. Причиной отсутствия витамина может быть или болезнь, или неправильная кулинарная обработка, или неполноценность пищевых продуктов.

Следует отметить, что сейчас уже довольно условное название каждого витамина обозначает не только основное вещество, но и группу его производных со сходным биологическим действием (поэтому данные о суточной потребности в этих важнейших биологически активных веществах согласно разным источникам колеблются в некоторых пределах).

Витамин А (ретинол), ранее называемый витамином роста, участвует в химических процессах, протекающих в сетчатке (ретине) глаза. Вместе с белком вещество в альдегидной форме образует чувствительный зрительный пигмент, называемый родопсином. Родопсин при фотохимической световой реакции передает импульс нервного возбуждения в мозг, благодаря чему человек видит.

Витамин представляет собой бледно-желтый кристалл игольчатой формы. Кристаллы нерастворимы в воде, но хорошо растворяются в хлороформе, ацетоне, а при воздействии света быстро разрушаются (сложный эфир более устойчив). Вещество способствует росту организма, участвует в биосинтезе белков, в развитии слезных, слюнных и потовых желез, кожных покровов, повышает способность организма к сопротивлению инфекциям. Признаки недостаточности витамина: куриная слепота, изъязвление роговой оболочки глаз, кожные заболевания.

Витамин используется и как лечебное средство в виде мазей при лечении долго незаживляющихся ран, ожогов кожи. Много витамина в печени крупного рогатого скота, жире рыб, печени трески, желтке яйца, в цельном молоке, в овощах и фруктах обычно с окрашенной кожурой (суточная потребность 0,5—1,0 мг для детей и 1,0—1,5 для взрослых).

Витамин D₂ (кальциферол) стимулирует и регулирует транспорт кальция и фосфора в клетках слизистой оболочки тонкого кишечника и костной ткани

и поддерживает нормальное содержание этих веществ в крови.

Недостаток витамина у детей раннего возраста выражается в поражении нервной системы, туберкулезе костей.

Витамином богаты желтки яиц, икра рыб, печень морских животных (потребность зависит от возраста — до 10 мкг).

Живущие в северных районах, работающие в метро ощущают повышенную потребность в этом витамине.

Витамин Е (токоферол) — маслянистая жидкость желтого цвета. При отсутствии витамина в пище невозможна беременность, вскармливание детей и нормальная жизнедеятельность их организма. Витамин регулирует половую систему.

Биологическая роль вещества весьма разнообразна. Витамин регулирует обмен белков, жиров, уменьшает потребность кислорода в тканях, у диабетиков уменьшает потребность к инсулину, способствует растворению свежих тромбов, предотвращает эмболию, оказывает сосудорасширяющее действие, повышает силу мышечных сокращений.

При недостатке нарушаются окислительные процессы и минеральный обмен, особенно кальция и фосфора. Последнее сказывается в дистрофии, неврозах, заболеваниях кожи, зрительных нарушениях.

Витамин содержится во многих органах животных: в печени, жировой ткани, а также в пекарских дрожжах, молоке, подсолнечном масле, желтках яиц, в масле облепихи (потребность — 10—12 мг).

Витамин В₁ (тиамин) получил особую известность в связи с изучением болезни бери-бери (полиневрита) у населения, питающегося очищенным рисом. Белый кристаллический порошок гигроскопичен, слегка растворим в воде. Фосфорилированный витамин называется кокарбоксилазой, или тиаминдифосфатом. Как кофермент вещество участвует в углеводном обмене.

Недостаток витамина ведет к заболеваниям желудочно-кишечного тракта, хронической недостаточности кровообращения, гепатиту, стенокардии, дерматитам и главным образом невритам — воспалению периферических нервов.

Витамин есть в свинине, пекарских дрожжах, гречневой крупе, желтке яиц,

ржаном хлебе, бобовых.

Витамин В₂ (рибофлавин) в свободном состоянии находится в сетчатке глаз и обеспечивает нормальное зрение. Для его усвоения требуется присутствие других витаминов.

Сам витамин имеет желтую окраску, плохо растворим в воде и спирте. Выделили его из сыворотки молока, а потому называли еще лактофлавином. Биологическая роль витамина весьма разнообразна. Как кофермент вещество входит в состав желтых пигментов, участвует в окислительно-восстановительных процессах в белковом, жировом и углеводном обмене.

Ранние симптомы недостаточности витамина — изъязвление уголков рта, сухость губ, куриная слепота, помутнение роговицы, задержка роста, кожные заболевания.

Источники витамина — молоко и его продукты, морская рыба, яйца, гречневая крупа, дрожжи, ржаной хлеб, овощи с окрашенной кожурой. Потребность — 2—4 мг.

Витамин С (кислота аскорбиновая) оказался чрезвычайно важным медицинским препаратом. Еще полтора века назад была описана болезнь, от которой умирали люди, пораженные кровотечением десен, утомляемостью и сердечной слабостью. Эта болезнь — скорбут (цинга). Заболевание проходило, если больные употребляли свежие фрукты, овощи, особенно лимоны, апельсины. Из коры надпочечников удалось выделить вещество, также избавлявшее от этой страшной болезни. Им оказалась кислота довольно простого химического состава, названная как лекарство против скорбута — аскорбиновой кислотой. Вещество хорошо растворимо в воде, окисляется кислородом воздуха, но разрушается кулинарной обработкой при высокой температуре. Биосинтез аскорбиновой кислоты интенсивно происходит в высших и низших растениях. Человеческий организм его не синтезирует.

Этот важнейший витамин участвует во всех окислительно-восстановительных реакциях организма, обеспечивает свертываемость крови, регенерирует ткани, проницаемость капилляров, синтез стероидных гормонов, образование нуклеотидов, поддерживает силы организма.

При недостатке витамина возможны или обостряются различные виды кровотечений, инфекционные заболевания, гепатиты, холецистит, атеросклероз, кариес зубов, снижается сопротивляемость физическим и умственным перегрузкам.

Витамин содержится во многих растениях, особенно им богаты свежие овощи и фрукты (потребность — 50—70 мг).

Витамин В₃ (пантотеновая кислота) широко распространен в природе. Это маслянисто-светло-желтое вещество, оптически активное, неустойчивое к кислотам, растворимое в воде, в крови находится в соединении в белком. Биологическая роль витамина огромна. Вещество участвует в процессах ацетилирования, окисления и синтеза многих соединений, стимулирует перистальтику кишок, влияет на трофическую функцию нервной системы. Недостаток витамина вызывает сонливость, быструю утомляемость, нарушение походки, стойкие катары верхних дыхательных путей, заболевания кожи, пищеварительной системы. При острой недостаточности возможна сильная боль в пальцах ног, в подошвах, потеря волос, но последнее наблюдается редко.

Витамин содержится в молоке, яйцах, печени (потребность 10 мг).

Витамин РР (никотиновая кислота) представляет собой кристаллы, кислые на вкус, трудно растворимые в воде.

Признаком недостаточности витамина может быть специфический дерматит, располагающийся симметрично на незащищенных одеждой поверхностях тела. Биосинтез никотиновой кислоты происходит в высших и низших растениях, а также у микроорганизмов. Этот витамин, называемый также ниацином, входит в состав ферментов, принимает участие в окислительно-восстановительных процессах, оказывает положительное влияние на липидный обмен, снижает содержания холестерина в крови у больных атеросклерозом, обладает сосудорасширяющим свойством, участвует в синтезе гемоглобина крови, зрительного пурпура. При недостатке витамина развивается пеллагра, обостряются заболевания центральной нервной системы, кожные болезни, вяло заживают раны, возможны заболевания сердца, печени, желудка.

Запаса витамина в человеческом организме не имеется, но вещество есть в печени животных, молодой баранине, бобовых, ореховых, в зелени, крупах, дрожжах (потребность — 15—20 мг).

Витамин B₆ (пиридоксин) — производное пиридина. Белый кристаллический порошок, растворим в воде, плохо — в эфире, горького вкуса, устойчив к кислотам и щелочам. Недостаток витамина может привести к анемии (малокровию). Витамин играет важную роль в обмене аминокислот как кофермент, входит в состав многих ферментов, участвует в синтезе сфингозина в тканях мозга, в процессах всасывания веществ. Витамин назначают при лечении болезней крови, кожи, органов пищеварения, атеросклероза, радикулите. Биосинтез витамина осуществляется высшими и низшими растениями, а также дрожжевыми клетками, вещество есть и в молоке (потребность — 0,5—1,5 мг для детей, 1,0—2,0 мг для взрослых).

Витамин B_c (фолиевая кислота) участвует в синтезе аминокислот, нуклеиновых кислот, пуринов, пиримидинов, обмене холина, обеспечивает кроветворение.

Кристаллическое вещество желтого цвета, плохо растворимо в холодной воде, под действием света распадается.

Витамин назначают при лечении малокровия, болезней желудочно-кишечного тракта, туберкулеза костей.

Витамин, называемый также фолатом, широко распространен в животных и растительных организмах, в небольших количествах обнаруживается в селезенке, почках, печени (потребность — 2 мг).

Витамин B₁₂ (цианокобаламин) — сложное соединение, близкое к гемину крови. Растворимые в воде кристаллы темно-красного цвета, оптически активны.

Биологическая роль витамина огромна. Вещество участвует в кроветворении, синтезе нуклеиновых кислот, уменьшает содержание холестерина в крови, благоприятно влияет на обмен жиров и углеводов, обеспечивает нормальную работу печени, нервной системы. Потребность в витамине сказывается при анемии, связанной с беременностью, хронических заболеваниях пищеварительной и нервной системы и связанных с ними

заболеваниях кожи.

Источниками витамина могут быть продукты животного происхождения, однако его немного в молоке, печени, яичном желтке (потребность — 1—2 мг).

Витамин B₁₅ (пангамовая кислота) является сложным эфиром глюконовой и диметиламиноуксусной кислоты. Хорошо растворимое в воде, вещество широко распространено в природе. Витамин участвует в процессах метилирования и трансметилирования, обладает противовоспалительными свойствами, оказывает липотропное и детоксилирующее действие. Биологическое действие вещества состоит в том, что в его присутствии усиливается кислородный обмен, что необходимо при аноксии (недостаточности кислорода), астме, одышке, головокружении, а также при подъеме на высоту в разреженное пространство. Витамин назначают также для лечения хронической коронарной недостаточности, склерозе мозговых сосудов, атеросклерозе, нарушениях липидного обмена.

Пищевые источники витамина — печень, дрожжи, яйца, молоко (потребность — 2 мг).

Витамин B₁₃ (оротовая кислота) обычно применяется в виде калиевой соли. Как кофермент вещество участвует в окислительном декарбосилировании, в энергетическом, липидном и углеводном обмене, тормозит жировую инфильтрацию печени, токсикацию при отравлении организма металлами, усиливает сократительную силу миокарда. Витамин назначают при лечении анемии, нарушениях кровообращения, цирроза печени, гепатита, сахарного диабета. Вещество содержится в молочной сыворотке, дрожжах (потребность — 0,5—1,5 мг).

Витамин P (рутин) близок по химической природе к растительным красящим веществам — флавонолам. Кристаллы желтого цвета, хорошо растворяются при нагревании с уксусной кислотой.

Витамин снижает проницаемость и ломкость капилляров, участвует в окислительно-восстановительных процессах, оказывает противовоспалительное действие, стимулирует дыхание тканей. Его назначают при лечении диатеза, кровоизлияния в сетчатку глаза, ревматизме, гипертонической болезни, хронических

заболеваниях верхних дыхательных путей.

Биосинтез витамина осуществляется в высших растениях — интенсивно в плодах citrusовых, черноплодной рябине (потребность — 50—100 мг).

ПИЩЕВЫЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА

К числу пищевых продуктов относятся и минеральные вещества, необходимые для построения живых тканей и осуществления физиологических процессов в организме.

В состав тканей организма человека входят почти все химические элементы, встречающиеся в природе. Некоторые из них содержатся в большом количестве и поэтому называются макроэлементами, другие — в малых количествах, а потому относятся к микроэлементам.

В организме человека обнаружены кислород (65 %), углерод (18 %), водород (10 %), азот (3 %), кальций (1,5 %), фосфор (1 %), калий (0,35 %), натрий (0,15 %), хлор (0,15 %), магний (0,15 %), сера (0,35 %), железо (0,04 %), медь (0,0005 %), марганец (0,0002 %), йод (0,0004 %), следы молибдена, цинка, фтора и некоторых других химических элементов.

Значение минеральных веществ для здоровья человека огромно и многообразно, а отсутствие хотя бы одного из них ведет к тяжелым последствиям. Минеральные вещества обеспечивают нормальную жизнедеятельность опорно-защитной системы, костной и мышечной ткани (кальций, магний, фосфор), мышцы сердца (натрий, фосфор, калий), легочной ткани (хлор, натрий); минеральные компоненты поддерживают кислотно-щелочное равновесие в организме, осмотическое давление; минеральные компоненты участвуют в нормализации функций пищеварительной, сердечно-сосудистой системы (магний, калий, хром, медь, марганец), обеспечивают кроветворение и свертываемость крови (железо, медь, кобальт, марганец, калий, никель).

В составе ферментов, витаминов, гормонов минеральные вещества стимулируют их обмен.

Каждый элемент как бы имеет свое предназначение: необходим специфически. Некоторые вещества взаимно усиливают (стимулируют) биологическое действие друг на друга или, наоборот, подавляют (блокируют), но химические элементы не взаимозаменяются и не замещаются, если речь идет об их биологической активности.

Кальций. Как металл щелочноземельной группы кальций входит в состав кожной ткани и костных микрокристаллов, которые образуют жесткую защитно-опорную структуру. Обеспечивая межклеточные ткани, кальций находится в постоянном движении, часть его содержится во внеклеточной жидкости и мягких тканях, а также в плазме крови. Часть связана с белком — альбумином. Недостаток кальция ведет к рахиту, размягчению костной ткани. У взрослого человека кальций ежедневно выводится из организма, а потому его содержание должно восполняться пищей. Скелет у детей обновляется за 1—4 года, у взрослого за 10—12 лет. При недостатке витаминов и белков усвояемость кальция понижена. При высокой температуре и при тяжелой физической работе отмечаются его большие потери. Нарушение всасывания кальция возможно при наличии в пище избытка фитиновой кислоты, фосфатов, жиров и щавелевой кислоты.

Кальций не только образует опорные ткани, но и участвует в биологических процессах, является активатором ряда ферментов, гормонов в свертывающейся системе крови. Содержание кальция регулирует гормон щитовидной железы. Всасывание пищевого кальция происходит в тонком кишечнике с участием особых транспортных механизмов и зависит от наличия витамина D. Основным природным источником кальция является для младенцев молоко матери (содержит 20—40 мг), а для взрослых — коровье молоко (120 мг). Кальция очень мало в рыбе, мясе, крупах, больше в горохе, бобовых (суточная потребность — 0,8—1,2 г).

Магний. Как щелочноземельный металл магний вместе с калием является преобладающим катионом в клетке, но концентрация его в плазме крови в 10 раз меньше. Магний является частью

многих важнейших ферментов и ферментных систем углеводно-фосфорного энергетического обмена. Магний всасывается в тонком кишечнике в виде комплексов с кислотами.

Симптомы недостаточности элемента в питании: апатия, депрессия, мышечная слабость, сонливость, судорожное состояние. Постоянный недостаток приводит к усиленному отложению солей кальция в стенках артериальных сосудов, сердечной мышце, в почках. Недостаток магния у детей первых лет жизни также может быть причиной рахита. Содержание магния больше в продуктах растительного происхождения (потребность — от 0,35 до 1,2 г).

Калий. Особо важную роль в передаче нервных возбуждений в мышечной и нервных клетках играет калий. Его присутствие сказывается на ритме сердечных сокращений, тонусе мышц сердца. Калий и натрий участвуют в поддержании осмотического давления крови. Между калием и кальцием должно поддерживаться равновесие. При удалении надпочечников высокое содержание кальция приводит к смерти.

При недостатке калия в крови нарушается синтез гликогена, усиливается распад белка, появляется сердечная аритмия, рвота, отеки. При избытке отмечается нарушение нормальных физических и умственных реакций, сухость, бледность кожи.

Калий содержится в организме, больше всего в клеточной протоплазме в виде ионов, хорошо растворимых солей, в физиологических жидкостях преимущественно в виде хлорида.

Калий принимает участие в процессах кислородного обмена крови, содержится в плазме крови, в эритроцитах.

В растительных организмах содержание калия наибольшее в картофеле, абрикосах, черносливах, фасоли (потребность — 2—4 г).

Натрий и хлор. Особая роль натрия и хлора в организме состоит в том, что эти элементы поддерживают осмотическое давление и постоянство объема физиологических жидкостей. Эти два важных процесса взаимосвязаны. Общее количество ионов натрия в организме как бы определяет количество внеклеточной жидкости: в зависимости от

поступления или потери натрия меняется содержание воды. Натрий принимает участие также в транспорте аминокислот, сахаров и калия в клетки. Ионы натрия влияют на сердечно-сосудистую систему. Избыток для нее вреден, вместе с калием натрий участвует в передаче нервных импульсов.

Ионы хлора вместе с натрием обеспечивают кислотно-щелочное равновесие крови и других физиологических жидкостей.

Богатая калием пища вызывает повышенное выделение натрия. Уменьшение натрия сопровождается апатией, истощением, падением аппетита, развитием тахикардии. Избыток (гипернатриемия) неблагоприятно влияет на деятельность сердца, почек, крови, кишечника, в результате появляются отеки, обнаруживается гипертоническая болезнь, судороги, жажда воды.

Регулирование количества натрия и хлора, водно-солевой обмен в организме осуществляются почками и надпочечниками — гормоном коркового слоя надпочечников. Наибольшее количество натрия и хлора восполняется обычной пищевой солью (потребность — 10—15 г).

Железо. Как важнейший биологически активный металл железо обеспечивает нормальное кроветворение и дыхание. Железо является незаменимой частью гемоглобина и миоглобина. Металл входит в состав цитохромов, участвующих в переносе электронов по дыхательной цепи, ферментов — каталазы и пероксидазы.

В организме так называемое гемное железо входит в состав транспортных белков — трансферринов, в печени выполняет каталитическую функцию. Негемное железо включается в комплексы с белками и органическими кислотами. При содержании в пищевых продуктах фитиновой кислоты его всасывание затруднено.

Большая часть железа в организме потребляется костным мозгом, где используется для биосинтеза гемоглобина, вновь образуемых эритроцитов. Длительность цикла в среднем составляет 120 дней. При этом основная часть железа, используемого на гемоглобин, извлекается из тканевых депо, а потом после гибели эритроцитов вновь попада-

ет в клетки печени, селезенки и костного мозга.

Недостаток железа ведет к анемии. Всасывание его происходит преимущественно в тощей кишке. Основным источником железа — пищевые продукты животного происхождения (потребность — до 15 мг).

Фосфор. Структурная функция фосфора состоит в том, что этот элемент вместе с кальцием входит в минеральный состав костной ткани. Кроме того, фосфор участвует в строительстве липопротеидов, мембран клеток, ядер, митохондрий, мембранных структур.

Биологическая роль элемента очень сложна. Фосфор входит в состав нуклеотидов, принимает участие в передаче наследственного кода. Энергия, освобожденная в процессах распада углеводов, окислительного фосфорилирования, аккумулируется в АТФ. Условно эта энергия может рассматриваться как механическая (мышечные сокращения), электрическая (нервный импульс), электрохимическая (активный транспорт). Все процессы в ходе гликолиза проходят через фосфорилирование углеводов. Это путь превращения витаминов. Фосфорная кислота — посредник, передающий на клетки воздействие ряда гормонов, а кроме того, служит для передачи импульса нервной ткани в мышечное сокращение.

Неорганическим считается фосфор в составе фосфорной кислоты, большая часть органического фосфора содержится в эритроцитах, меньшая — в плазме крови. Обмен фосфора в организме и расщепление его соединений связаны с ферментом — фосфатазой. При отсутствии этого фермента невозможно нормальное всасывание (из-за ощутимого присутствия фитиновой кислоты, и в растительных продуктах от нее избавляются кипячением или обработкой дрожжами). Фосфор регулярно выводится из организма. Поддержание гомеостаза фосфора и регуляция его обмена осуществляются при участии витамина D₂ и гормонов.

Повышенная потребность в фосфоре ощущается при физической работе, туберкулезе, заболеваниях костей, перегрузках при умственной работе.

Благоприятно эквивалентное соотно-

шение в организме кальция и фосфора. Опасен избыток последнего. Недостаток и ухудшение всасывания фосфора ведут к размягчению костей.

Лучшим источником фосфора являются продукты морского происхождения, а также мясо, молоко, яйца (особенно желток) (потребность — 0,4—0,8 г).

Медь. В организме человека медь содержится в печени, мозгу, сердце, почках, а также (около 90 %) в мышечной и костной тканях. Биологическая роль меди связана с ее участием в построении ряда ферментов и белков. Металл входит в белок — церулоплазмин, катализирует окисление ароматических аминов (катехоламина, серотонина). Медь участвует в регуляции процессов биологического окисления и генерации АТФ, в синтезе коллагена, эластина и метаболизме железа.

Медь широко распространена в продуктах питания (потребность — около 80 мкг/кг для детей раннего возраста, а для взрослых 30 мкг/кг).

Цинк. В организме взрослого цинк сосредоточен в костях и коже, у мужчин — в сперме и предстательной железе. Биологическая роль цинка определяется его необходимостью для нормального роста, развития, полового созревания, кроветворения. Металл необходим также для нормального ощущения вкуса, заживления ран, запаха. Цинк — активатор ряда ферментов. Недостаток его ведет к карликовости — замедлению роста.

Основным источником цинка — мясо, птица, твердые сыры, зернобобовые (потребность — 10—22 мг).

Марганец. Биологическая роль марганца заключается в активации многих ферментативных процессов, необходимых для синтеза хрящевой ткани, для образования эритроцитов, гемоглобина. Марганец стимулирует синтез жирных кислот.

Чаще всего при заболеваниях желудка, печени его концентрация в крови падает, при инфаркте, ишемической болезни, наоборот, повышается. Марганец участвует в синтезе нуклеиновых кислот и соединительных тканей, в регуляции нормального роста. Как кофермент аргиназы металл активирует биологическое окисление аскорбиновой кислоты. Осо-

бенно много марганца в зелени, овощах, чае, кофе, бобовых, орехах и мало в мясе, рыбе, молоке (потребность 5—10 мг).

Кобальт. Биологическая роль кобальта выражается в его участии в кроветворении — образовании гемоглобина, эритроцитов крови. Без кобальта невозможен синтез ряда витаминов. Кобальт способствует всасыванию железа в кишечнике, влияет на синтез белков в процессах переноса метильных групп, активизирует деятельность группы фосфатов.

Недостаток кобальта приводит к злокачественной анемии крови. Кобальтом богаты продукты животного происхождения — печень, почки, рыба, молоко, а также бобовые, черная смородина, малина, свекла, груши (потребность — 40—70 мкг).

Йод. В организме взрослого человека приблизительно третья часть йода сконцентрирована в щитовидной железе. Его биологическая роль связана с образованием гормона щитовидной железы — тироксина. Этот гормон чрезвычайно необходим организму, поскольку контролирует энергетический и тепловой обмен в организме, участвует в регуляции центральной нервной системы. Вещество оказывает воздействие на водно-солевой обмен белков, липидов, углеводов, на процессы биологического окисления и окислительного фосфорилирования. Содержание йода в крови значительно снижается при гипотиреозе — заболевании щитовидной железы. Недостаток йода у человека приводит к развитию зоба. Это заболевание возникает лишь в тех местах, где содержание йода в почве, воде и пищевых продуктах значительно снижено. Для профилактики нужно употреблять йодированную поваренную соль. Исключительно высоко содержание йода в морских водорослях, морской рыбе, продуктах моря (потребность — до 0,1—0,15 мг).

Вода. Содержание воды в организме человека взрослого составляет более половины веса тела, а к старости немного понижается. Известно, что без пищи человек может прожить более 50 дней, но без воды на восьмой день погибает. Вода — исключительное вещество в истории нашей планеты. По словам В. И. Вернадского: «Нет природного

тела, которое могло бы сравняться с ней по влиянию на ход основных самых грандиозных геологических процессов. Нет земного вещества, которое ее бы не включало. Все земное вещество ею проникнуто и охвачено».

Вода является основной средой и участником многочисленных химических реакций, лежащих в основе жизни: диссимиляции, ассимиляции, диффузии, транспорта, набухания, гидролиза. В различных органах содержание воды неодинаково: довольно много ее в сером веществе головного мозга животных (84 %), в костях (40 %), в желудочном соке (99,5 %), в плазме крови (92 %).

Высокая теплоемкость и испаряемость воды обеспечивают нормальную жизнь и приспособление человека к температуре внешней среды, сохранение постоянной температуры тела. Вода как таковая и в составе пищевых продуктов называется экзогенной. Вода, получаемая в организме в результате реакций, считается эндогенной. Водный обмен в организме протекает особенно интенсивно. В процессе обмена веществ идет непрерывное образование кислых продуктов — молочной, пировиноградной, масляной и других кислот. Для регуляции кислотно-щелочного равновесия имеются соответствующие системы. Это буферные системы крови — бикарбонатные и фосфатные соли. Щелочные соли при этом непрерывно расходуются. Поэтому необходимо, чтобы пища содержала минеральные вещества. В результате обмена веществ остаточные углекислый газ и вода выделяются из организма, а аммиак превращается в мочевины. Кислотность крови поддерживается постоянно (рН 7,36). Соли калия и кальция способствуют лучшему выделению воды.

Из организма вода выделяется в виде физиологической жидкости, включающей 83 % воды и 17 % сухого остатка. Выделение мочи регулируется вазопрессинном — антидиуретическим гормоном. Сильные эмоциональные переживания сопровождаются усилением выделения гормона. Недостаток вазопрессина вызывает мочеиспускание, несахарный диабет. В водообмене важную роль играют почки, кожа, легкие.

В водном балансе заметную роль играют чай и кофе, супы, пищевые

продукты, внутренняя вода. Жидкость всасывается в основном в кишечнике и поступает в кровь через четверть часа (потребность взрослого — до 3 л в день).

ТРАДИЦИОННЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ

Пищевыми мы называем продукты, обладающие такими химическими и физическими свойствами, которые дают возможность использовать их для обеспечения жизни организма.

Пищевые продукты должны удовлетворять одновременно следующим требованиям:

иметь приятный внешний вид, хорошие запах и вкус;

содержать органические вещества (в том числе витамины, ферменты), минеральные вещества, энергетичные и пластичные);

обладать физиологическим действием, соответствующим функциям человеческого организма, т. е. способствовать увеличению и сохранению жизненных сил;

в нормальном количестве не оказывать вредного действия на организм.

Все иное, не соответствующее этим требованиям, чуждо и вредно организму. Под усвояемостью пищевых продуктов понимается отношение количества вещества, всасывающегося в кишечник, к общему количеству поступающего вещества. При смешанной пище усвояемость белков — 92 %, жиров — 95 %, углеводов — 98 %.

Молоко. Источником полноценных белков, особенно необходимых для детей, кормящих матерей, пожилых, выздоравливающих (при различных диетах), служит молоко и молочные продукты.

Основная масса молочных белков представлена казеином (2,8 %), лактоальбумином (0,5 %), лактоглобулином (0,1 %).

Лактоглобулин и казеин — стимуляторы синтеза белков. Метионин, летицин, фосфор сохраняют липотропные свойства печени. Содержащийся в белках молока лизин повышает питательную ценность хлеба, бедного лизином.

В молоке много калия, легко усвояемо-

го кальция, соотношение кальция и фосфора более благоприятно для организма как стимулирующее перистальтику.

Термическая обработка — кипячение молока — приводит к потере части лизина, триптофана, поэтому во многих случаях лучше использовать молоко пастеризованным без кипячения. Молоко хорошо усваивается организмом и через 1—2 ч покидает желудок.

Кефир — сильный стимулятор желудочно-кишечной секреции: однодневного приготовления — послабляющий, трехдневного — закрепляющий.

Ацидофильные продукты (паста) относятся к числу диетических и лечебных веществ: содержат бактерии, устойчивые к антибиотикам, и в кишечнике продуцируют антибиотические вещества. Лечебным средством для туберкулезных больных является кумыс, приготовляемый из кобыльего молока.

Сливки и сметана с высоким содержанием жира содержат в себе лецитин и холестерин и полезнее даже, чем сливочное масло, при атеросклерозе, гипертонии. Сливки способствуют снижению количества желудочного сока и полезны при язвенной болезни с повышенной кислотностью.

Творог является ценным биологическим и диетическим продуктом, содержащим лецитин, метионин, фосфатные и кальциевые соли в значительном количестве, полезен при атеросклерозе, гипертонии. Творог можно получить из молока, если во время кипячения добавить 0,3 л кефира на 1 л молока или прибавлением 0,1—0,2 % хлористого кальция. При некоторых заболеваниях желудка нельзя употреблять творог из-за большой кислотности. Отвораживать молоко лучше добавлением сметаны, это снижает его кислотность.

Сыры отличаются по химическому составу, содержанию в них различных незаменимых аминокислот. Плавленные сыры усвояемы, но бедны витаминами.

Сливочное масло, содержащее витамины В₁, В₂, РР, есть исключительно ценный продукт, особенно в детском возрасте, но важно и в питании взрослых, в лечебном питании. При воспалительных процессах лучше употреблять несоленое сливочное масло.

Молоко благодаря легкой усвояемости

очень полезно при лечении болезней сердца, печени, при инфекционных заболеваниях, язвенной болезни желудка, гастрита с повышенной кислотностью. Витамины А, Е и группы В, имеющиеся в молоке, могут служить профилактическим и лечебным средством при атеросклерозе в пожилом возрасте. Обезжиренное молоко менее полноценно, в нем мало витаминов. Кроме молочного жира, в молоке содержатся биологически ценные вещества: фосфолипиды (лецитин), стерины (холестерин).

Маргарин — продукт гидрогенизации смеси растительных и животных жиров. Особой биологической ценностью маргарин не обладает.

Углеводы в молоке представлены лактозой (4,7 %) — молочным сахаром. Этот дисахарид участвует в естественном окислении молока и позволяет получать различные молочно-кислые продукты.

Яйца. Куриные яйца — высокоценный пищевой продукт, содержащий в сбалансированном состоянии все пищевые вещества, необходимые для живого организма. Среди них белки (12,5 %), жиры (12 %), углеводы (0,67 %), минеральные вещества (1,07 %). Белковое вещество яйца — лизоцин — обладает бактерицидным свойством; белки яйца связаны с фосфорной кислотой, содержат витамины А, Д, Е, В₁, В₂, РР. Среди минеральных веществ: кальций, железо, фосфор, сера, кобальт, йод. Лецитин и железо стимулируют кроветворение. Яйцо почти полностью усваивается в желудке.

При некоторых заболеваниях — атеросклерозе, желчнокаменной болезни, гипертонии — необходимо ограничить употребление яиц (одно через день, два), поскольку в яичном желтке много холестерина. Желток полезен при малокровии, но не рекомендуется при воспалительных процессах в желчном пузыре, при болезни печени.

Мясо. Важнейшей составной частью пищи являются животные белки. В пищу мы употребляем белки животного и растительного мира, смешанные приблизительно в равном отношении. Но биологическая ценность мяса и мясных продуктов заключается в том, что в них содержатся все незаменимые аминокислоты. Около половины белков мышечной

ткани различных животных составляют миозин (40 %), актин (10—15 %), а остальные — глобулины.

По содержанию белков различают говядину первой категории (20,2 %), баранину первой категории (16,3 %), мясо кролика (20,7 %), цыплят первой категории (17 %). Особо высокую ценность имеет кровь животных. Бычью кровь использовали во время войны в госпиталях для тяжелораненых. Белками богаты печень (19 %), почки, языки, мозги (9,9 %) животных. Белки их полноценны, легкоусвояемы. По содержанию жиров различают говядину первой категории (12,4 %), второй (7 %), крольчатину (12,9 %), баранину первой категории (16,3 %). В мясе говядины, телятины, свинины, птицы содержатся многие минеральные вещества, главным образом соединения калия, натрия, железа, фосфора и многие микроэлементы. Имеются витамины В₁, В₆, РР, В₁₂, С, Д, Е — в незначительном количестве.

Однако не все виды мяса и мясных продуктов используются для питания: при различных заболеваниях их потребление ограничивают. Экстрагируемые вещества мяса, придавая аромат и вкус бульону, в то же время являются сильными возбудителями желудочного сока. Поэтому при гастрите с повышенной кислотностью не рекомендуется использование мясных бульонов и жирного мяса. Наоборот, при гастрите с недостаточной кислотностью это разрешается, так как экстрагируемые вещества мяса стимулируют отделение сока в желудке. В их состав входят пуриновые основания (особенно много гипоксантина, из которого в организме образуется мочевая кислота). Эти вещества есть в печени, почках, колбасных изделиях, в мясе молодых животных, птиц. При заболевании печени, атеросклерозе, болезнях обмена веществ эти вещества из диет исключаются при особой кулинарной обработке мяса. Говяжий и бараний жир, свиное сало могут плохо окисляться в организме, плохо усваиваться и оказывать послабляющее действие. В лечебном питании следует употреблять только нежирные сорта мяса с меньшим содержанием соединительной ткани, придающей мясу жесткость. Соединительной ткани меньше в мясе цыпленка, курицы,

кролика. Некоторые виды колбасы — докторская, молочные сосиски, ливерная колбаса высшего сорта — допускаются в рацион выздоравливающих при заболевании желудка, а кровяной зельц при малокровии.

Сравним мясо и молоко как наиболее ценные продукты по содержанию аминокислот, белков и жиров.

В мясе больше незаменимых аминокислот. Если же сравнить 100 г мяса с 500 г молока (с учетом воды), то содержание аминокислот почти одинаково, но в молоке не хватает 5,8 г белка, зато на 9 г, или в 2 раза больше жиров, и в 2 раза выше калорийность.

В питании гипертоников и сердечников мясо можно иногда заменить молоком. Лучше всего, быстрее варится мясо цыпленка, молодой баранины. Перевариваемость в желудке лучше всего мяса, медленно жаренного при температуре около 100 °С. В лечебном питании применяются блюда из мясного фарша.

Масса мяса при варке уменьшается (на 35—38 %). Углеводов немного (1—0,9 %), но в мясе высшей категории их в 2 раза больше.

В мясе животных имеются экстрагируемые вещества и пуриновые основания, которые стимулируют желудочную секрецию, возбуждают центральную нервную систему, повышают аппетит. Этим и определяется их ценность в лечебном питании.

Но такие бульоны применяются только в некоторых диетах.

Колбасные изделия также содержат белки (от 10 до 30 %). Питательность их выше, чем мяса, так как здесь меньше соединительной ткани. Специально выпускается диетическая колбаса.

Мясные консервы содержат разное количество белка (от 8 до 27 %). Тушеная говядина хорошо усваивается. Колбасные копчености, полукопчености усваиваются хуже, а потому не рекомендуются для диетического питания, хотя и возбуждают аппетит.

Рыба. По содержанию белков разные сорта рыбы несколько отличаются: килька (от 14,1 %) отлична от язя, палтуса (до 19 %). Также по содержанию жиров щука, окунь (от 0,7 %) отличны от сельди (до 18,5 %), кальмаров, креветок (0,8 %).

Рыба легче усваивается, чем мясо млекопитающих, так как в рыбе меньше соединительной ткани. Экстрагируемые вещества полезны в питании при гастрите с недостаточной секрецией, усиливают отделение желудочного сока, энергично возбуждают аппетит (особенно уха из мелкой рыбы). Переходящие в раствор вещества обуславливают также специфический вкус и запах рыбы, особенно при варке. Рыбные продукты мало раздражают слизистую оболочку желудка. Рыба, особенно морская, является хорошим источником целого ряда минеральных веществ, в том числе йода, меди, марганца, цинка. Йод необходим при заболевании щитовидной железы. Полезные вещества, переходящие в отвар, позволяют использовать рыбу при заболевании желудка и болезнях обмена веществ. По скорости переваривания в желудке мясо рыб соответствует молочному белку.

Сушеная, вяленая, копченая рыба в основном сохраняет все составные части, теряет воду, но пищевая ценность веществ сохраняется. Кости рыб содержат кальциевые и фосфорные соли. Икра частиковых рыб содержит аминокислоты (триптофан, лизин, метионин) и другие биологически ценные вещества. Икра рыб по своим питательным и вкусовым качествам занимает особое место среди рыбных продуктов. В ней высоко содержание ценных белков, а также жирорастворимых витаминов А, Е, D, В₁, В₂, В₅. Свежая икра содержит лецитин, а потому полезна при заболевании печени, сердечно-сосудистой системы.

Пищевая ценность соленых рыб несколько ограничена. Консервы рыб содержат много (5—10 %) соли и используются только здоровыми людьми.

Биологически ценны богатые дары моря не только животного и растительного происхождения. Их можно сочетать друг с другом. Морская капуста содержит много йода и полезна при заболевании щитовидной железы. Морские крабы, омары, креветки, трепанги по содержанию ценных белков не уступают мясу, а потому полезны в диетах особенно против атеросклероза.

Мука и крупа. Продукты зерновых культур почти полностью обеспечивают наш организм всевозможными углевода-

ми, белками и минеральными веществами. На долю хлеба, каши приходится почти половина калорийности суточного рациона. К качеству хлебных изделий предъявляются особые требования. Их оценивают по кислотности и органолептически. Недостатками хлеба могут быть отсутствие пор в мякише, подпрелость, загар, запал. Кислотность хлеба плохо сказывается на его усвояемости. Биологическая ценность хлеба зависит от сортности, помола зерна пшеницы и ржи: чем крупнее помол, тем больше в муке остается минеральных веществ.

Кроме широко употребляемого пшеничного и ржаного хлеба, есть целый ряд сортов для диетического питания. Так, при тучности рекомендуется хлеб, выпекаемый из дробленого зерна. При гипертонической болезни — докторский хлеб с молотыми отрубями. При заболеваниях почек и сердца рекомендуется бессолевой хлеб, а при язвенной болезни, гастрите с повышенной кислотностью лучше употреблять булочки и сухари с пониженной кислотностью.

В хорошей муке должна содержаться клейковина и белки (не менее 30 %), дающие возможность лучше подняться опаре в замесе. В результате получается пышный, пропеченный каравай.

Хлеб задерживается в желудке долго — 3—4 ч, и для его усвоения требуется больше, чем для белков мяса, ферментов и желудочно-кишечного сока. Белый пшеничный хлеб переваривается лучше, чем ржаной. Белки первого сорта помола усваиваются на 70 %, а высшего помола — на 85 %. Клетчатка хлеба, особенно ржаного, раздражает оболочку желудка и способствует выведению избытка холестерина.

Свежий хлеб более, чем черствый, способствует выделению сока. Черный хлеб включается в диеты при нарушенной перистальтике, ожирении, сахарном диабете. Черный хлеб, обладающий послабляющим действием, разрешается при атеросклерозе.

Макаронные изделия всех сортов и видов обычно хорошо усваиваются: при нагревании образуют полезный водный отвар, защищающий слизистую оболочку желудочного тракта. Полезны изделия, изготовленные с добавлением яиц.

Злаковые и бобовые различаются по

содержанию белков — гречиха (7,7 %) отлична от фасоли (до 23 %) — и по содержанию углеводов — фасоль (53,8 %) отлична от гречихи (67,4 %). Крупы содержат незначительное количество жиров (0,8—1,0 %), исключение составляет овсяная крупа (6,5 %).

Крупы необходимы в обычном и лечебном питании. Так, манная каша (из тонких помолов муки пшеницы высшего сорта) быстро варится, быстрее переваривается в желудке и используется при заболевании желудочно-кишечного тракта, после операции. Гречневая каша, содержащая много клетчатки, лецитина, применяется при лечении печени, нервной и сердечно-сосудистой системы. Овсяная каша (в виде геркулеса, толокна) также очень ценится как диетический продукт. Белки овсянки обладают липотропными свойствами, применяются при хронических свинцовых отравлениях, диабете. Для детей кашу из овсянки следует готовить на молоке, восполняя в ней дефицит кальция. Кукурузное зерно содержит меди, никеля больше, чем другие крупы. Его бродильные свойства используются при лечении кишечных заболеваний. Пшено также содержит меди, никеля больше, чем в других крупах, обладает липотропными свойствами, применяется при заболеваниях печени и сердечно-сосудистой системы. Но пшено содержит жир, быстро окисляющийся, и поэтому меньше используется в диетическом питании. Перловая крупа из ячменя содержит значительно больше железа, фолиевую кислоту, а потому применяется для усиления кроветворения, при ожирении.

Рис по содержанию полноценных белков напоминает белки животного происхождения и относится к диетическим продуктам. В рисе мало клетчатки. Бобовые выделяются из всех растительных веществ большим содержанием белков, незаменимых аминокислот (триптофана и лизина). Особенно ценна соя, содержащая лецитин и незаменимую жирную линолевую кислоту. Соя полезна против атеросклероза.

Овощи и фрукты. Наравне с хлебом и кашей овощи и фрукты дают организму углеводы, а также свободную воду, минеральные вещества и витамины. Это источники растворимых сахаров, крах-

мала, органических кислот, пектиновых веществ. Белков в них мало (1,0—1,5 %), недостаточно содержание незаменимых аминокислот, жиров. Среди других растений исключение составляют бобовые (22—24 % белков), грецкие орехи и семена подсолнечника (от 24 до 50 % жиров). Картофель содержит мало (2 %) белков, но в силу его преобладания в пище участвует в белковом обмене организма.

Углеводы представлены в овощах и фруктах легкоусвояемыми моносахаридами — глюкозой, фруктозой, сахарозой, а также крахмалом и нерасщепляемой клетчаткой. Богатством красок овощи и фрукты обязаны содержанию в них красящих соединений, хлорофилла, флавоноидов и каротиноидов. Овощи и фрукты ценны как источники всех витаминов. Особенно их много в свежих и сухих плодах шиповника, в черной смородине, облепихе, красном перце, укропе, лимоне аскорбиновой кислоты. Благодаря содержанию микроэлементов углеводные продукты участвуют в регуляции водно-щелочного равновесия в тканях и клеточных жидкостях.

Овощи и фрукты оказывают существенное влияние на секреторную деятельность пищеварительных желез, возбуждают аппетит. Их эфирные масла способствуют работе слюнных и желудочных желез, усиливают желчеобразование и желчевыделение. Особенно усиливают секрецию соки из редьки, свеклы, капусты. Сокогонное действие повышается при употреблении овощей с хлебом, кашами. При включении овощей и плодов в пищу повышается усвояемость белка, жира и минеральных веществ. Овощи и фрукты полезны при лечении различных заболеваний. Благодаря отсутствию жиров, холестерина, солей натрия и присутствию солей калия, аскорбиновой кислоты углеводы овощей и фруктов включаются в диеты при атеросклерозе, инфаркте миокарда, гипертонической болезни и болезни печени (в последнем случае при отсутствии шавеля). Особенно ценно содержание в овощах и фруктах солей калия, что учитывается в специальных калиевых, картофельных диетах, включающих картофель, яблоки.

При гастритах с секреторной недоста-

точностью рекомендуются соки, овощные навары, а при остром хроническом колите — протертые яблоки; при запорах — квашеные, соленые, маринованные овощи и фрукты. Особенно сладкие сорта овощей, фруктов, а также растительные масла полезны при заболевании печени и желчного пузыря. Как источники витаминов, минеральных веществ и углеводов плоды необходимы при сахарном диабете, ожирении, за исключением сладких фруктов и овощей.

Овощи и фрукты исключаются при гастритах с повышенной секрецией и язвенной болезни. При остром гастроэнтероколите разрешается только чай с лимоном, отвар шиповника, разбавленные соки фруктов, ягод. Рекомендуется при этом пить отвары черники, кизила.

Питательная ценность овощей и фруктов обеспечивается их правильным приготовлением. Известно, что при неправильной обработке пищи могут быть утрачены витамины, каротины, минеральные вещества. Нарезанные овощи лучше класть в кипящую воду за четверть часа до окончания варки, а ненарезанные — за полчаса. Овощи хорошо варить в кастрюле с плотно закрытой крышкой без бурного кипения, поскольку из-за циркуляции кислорода воздуха разрушаются провитамин А, витамины В₆, С. Хранение овощей в воде приводит к потере витаминов и минеральных веществ. Овощи для гарниров и винегретов лучше варить в небольшом количестве воды, чтобы к моменту готовности в кастрюле оставалось немного отвара, полезного для приготовления супов.

Специи и пряности растительного происхождения содержат эфирные масла, витамины В₁, Р, В₅, минеральные соли, а потому способны возбуждать аппетит, повышать выделение желудочного сока и улучшать пищеварение. Укроп, петрушка, сельдерей рекомендуются почти всем. Их можно включать в супы за несколько минут до окончания варки или употреблять в свежем виде. Перец, хрен, чеснок, шпинат и щавель запрещаются при болезнях печени, желудка, кишок, инфекционных заболеваниях, туберкулезе, подагре, сахарном диабете. Лавровый лист (не более 2—3 листков) для приготовления первых блюд, особенно рыбных.

Желатин. Как белковый продукт, получаемый из хрящей, желатин не раздражает слизистой оболочки желудка, способствует свертыванию крови, а потому может быть полезен тем, кто склонен к кровотечению. Желатин в составе различных блюд вводится в диетическое питание.

Мед. Высокоценный натуральный мед содержит до 75 % глюкозы, фруктозы, моносахара, витамины. Употребляется при болезни печени, сердечно-сосудистых заболеваниях, для заживления ран.

Сорбит и ксилит заменяют обычный сахар при сахарном диабете и благоприятно действуют на желчеотделение.

Дрожжи. Продукт жизнедеятельности особых бактерий — дрожжи необходимы для выпечки хлеба. Свежие прессованные дрожжи содержат белки (до 16 %), витамины В, В₂, РР. Дрожжевой напиток употребляется как лекарственное средство при ряде заболеваний — анемии, гнойных заболеваниях кожи, вялости печени, при восстановительных процессах.

Чай. Как продукт ферментации листьев вечнозеленого кустарника чай содержит дубильные вещества, витамины. Чай употребляется как вкусовой напиток, оказывающий влияние на нервную систему, повышающий тонус сосудов. Последнее несколько повышает артериальное давление. Чай полезен при колитах и некоторых других заболеваниях.

Сочетание продуктов. Пищевые вещества делятся на слабые и сильные раздражители секреции желудка. К слабым относятся просто вода, слабощелочные растворы, чай, какао со сливками, чистый яичный белок, физиологический раствор поваренной соли, вареное мясо, вареные овощи, картофель, крахмал, капуста, сахар, жиры. К сильным раздражителям относятся все напитки алкоголя, углекислые растворы, кофе, снятое молоко, яичный желток, пиво. Горчица, корица, жареное мясо, копченое мясо, жиры могут сначала угнетать, а потом способствовать пищеварению. Сочетание пищевых веществ между собой в суточном рационе безразлично для организма. Так, жиры подавляют расщепление углеводов, сочетание жира с крахмалистой или белковой пищей может быть благоприятным для орга-

низма, поскольку вызывает напряжение желудочно-кишечного тракта.

Физиологические нормы рационального питания разработаны в институте питания АМН СССР на основе многолетних исследований. В 1981 г. был выпущен «Справочник по диетологии» под редакцией академика АМН СССР А. А. Покровского.

Согласно признанной концепции сбалансированного питания для нормальной жизни организма необходимо не только снабжение его энергией и белком, но и соблюдение строгих соотношений между многочисленными незаменимыми факторами питания. Усвояемость и последовательность приема продуктов питания определяются некоторыми правилами: ферментные наборы в человеческом организме соответствуют химическим структурам пищи, отработанным в эволюционном развитии. Если фермент в организме утрачивается, его необходимо получить извне, поскольку утрата фермента ведет к тяжелым заболеваниям.

Калорийность пищи должна обеспечивать полностью энергетические затраты организма. Суточный расход энергии на физическую и умственную работу складывается из трех величин:

1) расход энергии на основной обмен, затрачиваемый на обеспечение работы внутренних органов, поддержание тонуса мышц;

2) расход энергии, связанный с суточным приемом пищи, так называемое специфическое динамическое действие, нормально снижающееся с возрастом;

3) расход энергии, связанный с различной физической и умственной деятельностью.

Под сбалансированностью питания подразумевается восполнение энергии, соответствующее ее затратам; сочетание с незаменимыми факторами питания; обеспечение веществами, усиливающими деятельность ферментных систем и подвергшихся действию пищеварительной системы.

Для соблюдения белкового равновесия необходимо пропорциональное соотношение аминокислот и витаминов (В₆). В пище необходимы незаменимые (полиненасыщенные) жирные кислоты — линолевая и арахидоновая. Из всего количества жиров третью часть должна

представлять часть продуктов растительного происхождения. Углеводы должны быть разнообразными: разные крупы, овощи и фрукты. Потребность в отдельных витаминах связана с характером питания, но не должна опускаться ниже минимума. При повышении содержания углеводов обычно возрастает потребность в некоторых витаминах (В₁, В₅).

Как уже говорилось, в минеральных веществах должно соблюдаться оптимальное соотношение кальция и фосфора (1:1,2), кальция и магния (1:0,75).

Основные группы населения по интенсивности труда принято распределять по четырем или пяти группам:

1) руководители, ученые, конструкторы, преподаватели, учителя — все те, кто занят только умственным трудом;

2) диспетчеры, техники, инженеры, врачи, связисты, работники сферы обслуживания — по преимуществу те, кто сидит за работой, но занимается и физическим трудом;

3) станочники, настройщики, художники, машинисты — те, кто имеет умеренную физическую нагрузку;

4) строительные, сельскохозяйственные работники, механики, плотники, бетонщики — работники, занятые постоянным физическим трудом;

5) горнорабочие и все, кто занят очень тяжелым физическим трудом.

Суточная потребность в химических веществах (белках, жирах, углеводах) и энергетические затраты распределяются по группам населения, полу, возрасту (18—29, 30—39, 40—59 лет). В пятой группе физического труда женский труд должен быть исключен.

Суточные энергетические потребности, а также потребность в белках, жирах, углеводах рассчитаны для питания спортсменов, беременных и кормящих женщин, детей, взрослых и пожилых.

Общая калорийность складывается из калорийности белков (14—15 %), жиров (30 %), углеводов (55—56 %).

Недостаток или избыток одной из групп пищевых продуктов вреден, необходимо их гармоничное сочетание, например:

хлеб, крупы, бобовые (32 %);
молоко, молочные продукты (20 %);
картофель, овощи, фрукты, ягоды (17 %);

жиры, масло, маргарин, сливки, сметана (14 %);

сладости, сахар, мед, варенье (10 %);
мясо, рыба, колбаса, копчености, яйца (7 %).

Оптимальное питание зависит не только от содержания в нем полезных веществ, физических норм и калорийности, но и от правильного режима питания. По распределению калорийности наиболее благоприятным считается четырехразовый прием пищи:

завтрак (25—30 %),
полдник (15—20 %),
обед (40—45 %),
ужин (20—5 %).

На завтрак, перед началом работы, человек должен получить полноценные белки, углеводы. В полдник — легкую пищу. Обед должен покрыть все затраты энергии в работе. Ужин — небольшой, легкий, по преимуществу за 2 ч до сна. Обычно соблюдаются определенные часы приема пищи, и ритм ее приема сохраняется длительное время.

При нарушении функций пищеварительной, кровяной, дыхательной систем, гормонального обмена институтом питания Академии наук СССР рекомендуется специальное лечебное питание (диеты 1—15). Основной принцип — сочетание диетического питания с лечебным. В этом случае очень важно сотрудничество врача-диетолога и врача-клинициста и, конечно, индивидуальный подход к тем, кто нуждается в диетическом питании.

При построении диет принимаются во внимание, с одной стороны, физиологическая потребность организма в пищевых веществах и энергии, а с другой — степень функциональных расстройств и метаболических нарушений, свойственных именно данному заболеванию. В лечебных диетах могут ограничиваться нормы химического состава продуктов питания в силу того, что необходимо добиться шадящего действия пищи на тот или иной орган.

Питание не только поддерживает силы человека, но и является лечебным средством:

питание может быть самодостаточным терапевтическим средством при лечении заболеваний;

питание оказывается часто более эф-

фективным, чем другие методы лечения; лечебное питание должно назначаться при всех без исключения заболеваниях, так как пища, безусловно, оказывает свое действие на любое состояние организма;

там, где нет диетического питания, нет и терапевтического лечения.

Разумеется, можно привести количественные нормы пищевых продуктов при диетическом питании в разном возрасте, но эти данные в полном объеме приводятся в справочниках и пользоваться ими следует лишь по назначению врача.

Главное здесь — все же подчеркнуть, что самые обычные продукты питания весьма сложны по химическому составу и так же сложны процессы их усвоения организмом. За многие века люди привыкли к традиционной пище, и ко всем новым пищевым источникам и новым способам их приготовления следует относиться очень серьезно. Даже если не рассматривать красящие, ароматические и прочие добавки, скрывающие качество исходного продукта, избыток или недостаток в пище некоторых веществ может быть очень вредным для неподготовленного человека. Именно поэтому необходим лабораторный контроль качества всех продуктов питания, подобный тому, что уже существует во многих странах.

Сохранение здоровья и борьба с болезнями — первейшая задача всех народов всех времен. Медицина — одна из великих древнейших наук, и самым главным для поддержания здоровья всегда было питание и в целом образ жизни. Питание относится к тем воздействиям, которые на организме сказываются не сразу, а чаще постепенно, а потому многие люди относятся к обычному питанию с недостаточным вниманием и серьезностью.

Здоровье можно считать таким состоянием, когда внутренние процессы в организме гармонируют с внешними условиями жизни. В расстройстве, в потере здоровья человек чаще всего повинен сам.

Здоровье людей — это богатство государства.

Всем людям всю жизнь необходимы

органические белки, жиры, углеводы и минеральные вещества (металлы, вода), чтобы жить: существовать, работать, физически и умственно. Износ органов, тканей, систем организма может произойти очень быстро. Например, известно, что за 150 дней в организме человека происходит смена белков мышц. Белки печени обновляются за 7 дней, глобулины крови — за 10 дней, в то время как в других органах этот цикл длится в течение 17 дней и более.

Человеческий организм получает из внешней среды питательные вещества и возвращает конечные продукты обмена. Питание — сложный процесс, включающий поступление, переваривание, всасывание и усвоение организмом питательных веществ. Все это необходимо для восполнения энергетических затрат, построения новых клеток, тканей и регуляции различных функций организма. необходимо ежедневно.

Пищеварение как начальный этап усвоения питательных веществ обеспечивает их превращение в массу соединений, лишенных видовой специфичности. Все эти процессы поддерживаются системой химических реакций, многие из которых известны как реакции белков, жиров, углеводов. Но многие весьма сложные процессы еще предстоит изучить.

Оптимальное питание должно поддерживать хорошее здоровье, хорошее самочувствие, максимальную продолжительность жизни. Под оптимальным питанием следует понимать правильно организованное и соответствующее физиологическим ритмам снабжение организма хорошо приготовленной, питательной и вкусной пищей.

ЛИТЕРАТУРА

- Иванченко В. А. Тайны здоровой пищи.— М.: Знание, 1987.
- Ванханен В. Д., Покровский К. Г. Гигиена питания.— Киев: Высшая школа, 1981.
- Григорьев Ю. Г., Козлова С. М. Питание после шестидесяти.— М.: Знание, 1985.
- Добрынина В. И. Биохимия.— М.: Медицина, 1971.
- Покровский А. А., Самсонов М. А. Справочник по диетологии.— М.: Медицина, 1981.
- Скурихин И. М., Шатерников М. И. Как правильно питаться? — М.: Лег. пищ. промышленность, 1984.

Заметки о кулинарии

Кулинарные книги — это открытые, но все же малоизученные книги истории человеческой культуры. Хотя сами по себе книжные рецепты вошли в обиход относительно недавно, традиционное сочетание продуктов в них совсем не случайно и может многое рассказать о том, где жили и с кем общались наши далекие предки. Нельзя не заметить, что «культура» и «кулинария» — слова, по звучанию и происхождению близкие. Их древний смысл связан с прозаическим наполнением желудка, для чего и требовались знания о получении и приготовлении пищи. В латинском языке культура означает, собственно, то же самое, что и земледелие, т. е. возделывание и выращивание полевых и садовых культур в отличие от простого собирательства диких съедобных растений. В русском языке тот же смысл запечатлен в таких словах, как «колос» и «кулич». И сходные по смыслу слова без труда можно найти в языках многих земледельческих народов.

Итак, зародыш человеческой культуры возник из той простой мысли, что дарами земли нельзя пользоваться безгранично и рано или поздно все, даром взятое у природы, придется восполнить собственным трудом. Но прежде чем родилась эта по-настоящему революционная мысль, люди успели совершить немало ошибок. Заметим, что экологические катастрофы, порождаемые невежественным отношением к природе, происходили и в очень далекие времена. Есть предположение, что великие азиатские и африканские пустыни появились в результате чрезвычайно быстрого поглощения и вытаптывания растительности огромными стадами диких или домашних животных. К опустошению земли могло вести не только неумеренное скотоводство, но и неумелое земледелие. Так, обычное орошение могло приводить к засолению почвы, а посев одной и той же культуры — к быстрому ее истощению. Кроме того, распаханые земли становились беззащитными перед ветром, нередко уносившим их плодородный слой.

Пожалуй, не будет преувеличением

сказать, что вся история человечества есть бесконечная борьба культуры с всегда угрожающим ей голодом. Хотим или не хотим мы это признать, но именно рост населения и неурожайные годы становились главной причиной войн и революций, упадка и возрождения разных цивилизаций. Некоторые историки видят в этих явлениях определенную цикличность, даже предполагая, что поведение людей зависит от активности Солнца или других небесных светил. Конечно, человек зависит от мира космических явлений, но далеко не так прямолинейно, как растения или животные. Под влиянием космических циклов растения могут страдать от жары или холода, влажности или засухи. Люди же для того и создали одежду и жилища, чтобы стать независимыми от капризов природы. Другими словами, именно пищевые цепи больше всего выражают зависимость человека от той природы, которая его породила, но об этом он склонен забывать, нередко превращая борьбу с голодом в войну с себе подобными.

Зависимость человека от природы всегда осознавалась, но в древнейшие времена принимала всевозможные религиозные формы. Люди всем миром просили бога ниспослать урожай, и если их ожидания не оправдывались, то все они становились жертвой своего заблуждения. Так же не оправдалась идея питания манной небесной, цветочной пылью и сушеными кузнечиками. Конечно, вера помогает человеку выжить в самых трудных условиях, но одной веры явно недостаточно, а потому в течение многих веков накапливался и практический мировой опыт решения продовольственных проблем.

Отчасти этот опыт заключен в уже упомянутых кулинарных книгах. Речь идет о вовлечении в пищевые цепи разных питательных продуктов или же о таких способах приготовления пищи, при которых потери ее становятся наименьшими.

Когда-то южноамериканский картофель с успехом заменил менее урожайные европейские корнеплоды. Это произошло потому, что корнеплоды — весьма распространенный продукт питания, и почти все, что сейчас готовят из картофеля, ранее готовилось из репы. Репу

можно есть и просто так, а можно жарить, парить, запекать в блины и пироги. Любопытно, что из сельдерея в одних странах готовят почти то же самое, что в других из моркови. Другими словами, взаимозаменяемость продуктов использовалась в кулинарии с незапамятных времен, и сейчас нет необходимости слишком пунктуально воспроизводить старые рецепты. В любом случае то, что ели наши далекие предки, получить не удастся. Ведь многолетняя селекция весьма изменила урожайность и вкус многих растений.

Надо сказать, что селекционные работы не всегда давали наилучшие результаты. Так, стремление к высоким урожаям пшеницы, т. е. к увеличению числа или размера зерен, может привести к снижению содержания белка и клейковины в муке, а это сказывается на качестве выпекаемого хлеба. Оказалось также, что не лучшие результаты дает чрезмерная очистка и полировка зерен риса — аналога пшеницы в восточных странах. После такой обработки рис становится исключительно белым, но вместе с его верхним слоем уходят полезные вещества, недостаток которых ведет к тяжелому заболеванию.

На пути к кулинарному совершенству во все времена были свои неудачи и победы, но, несомненно, сохранившиеся рецепты — великие свидетели того, как разворачивалась война с голодом на самой обыкновенной домашней кухне. Интересно, что в старых рецептах традиционных блюд выразилось стремление не потерять и как-то сохранить на долгое время любые имеющиеся в доме пищевые продукты. Так, в приготовлении английского пудинга могут использоваться крошки и ломтики черствого хлеба (их заливают ягодным сиропом и ставят под пресс). В итальянскую пиццу могут попасть практически любые мясные и овощные остатки (их запекают в тесте с кисловатой заправкой). В исключительных сложных французских соусах также есть все, что могло оставаться на кухне (обычно все это добавляют в мучной, костный отвар с ароматическими специями). И русские пироги готовились весьма разнообразно, поскольку было найдено очень много способов сушки, соления, квашения или копчения того, что запаса-

лось на зиму (рубленая начинка запекалась в тесте). В целом оказалось, что в рецептах европейской кухни мука, яйца, молоко с добавками смешиваются чуть ли не в любых соотношениях, в результате чего выпекается все, что угодно, начиная с омлета и блинов и кончая пирогами и хлебом.

В кулинарных книгах обнаруживаются и неожиданные связи между разными странами, иной раз весьма отдаленными. Так, в рецептах немецкой кухни, к удивлению, можно обнаружить довольно много цитрусовых (их кладут не только в сладкие, но и в другие блюда), поскольку этими южными фруктами когда-то пришлось возмещать недостаток собственных плодов и ягод.

Но не всегда так легко сочетаются продукты разных времен года и разных климатических поясов. Опыт приготовления весьма изысканных китайских кушаний из змей, лягушек, личинок, моллюсков (разные продукты с ароматными добавками обычно очень мелко нарезаются и перемешиваются) не прижился в тех странах, где эти животные недостаточно упитанны или вообще не водятся.

Во многих прибрежных и островных государствах главными продуктами питания были и остаются дары моря, особенно рыба. Однако рыбные запасы не только в реках, но и в обычных зонах морского рыболовного промысла ощутимо поредели. Это может сказаться на благополучии даже такой развитой страны, как Япония, где рыба (обычно в сочетании с рисом) — повседневная и основная пища миллионов людей.

Надо сказать, что кулинарные вкусы и традиции иной раз выражают очень сложные национальные чувства. Так, в кулинарной книжке старого грузинского повара к кавказской кухне (блюда из баранины) отнесена только грузинская, а азербайджанская и армянская рассматриваются в других разделах.

Но несмотря на самые разные вкусы и тонкости приготовления национальных кушаний, в процессах приготовления любой пищи есть очень простые и общие закономерности. Причем внедрение холодильников сразу же упростило многие кулинарные приемы. Очевидно, чем выше качество исходного продукта, тем легче

и проще его готовить. Хорошее мясо достаточно просто сварить или пожарить. Большого количества ароматических и вкусовых добавок в этом случае не требуется, ибо тогда сам продукт потеряет свой естественный вкус и аромат. Но в условиях нашей жизни, когда на качество мяса сказываются искусственные корма, гормоны роста, красящие и прочие добавки, все же имеет смысл обратиться к старому кулинарному опыту. В данном случае интерес следует проявить к тому, как раньше готовились блюда из дичи. Дело в том, что мясо диких животных, будь то гусь, утка, глухарь, куропатка или же заяц, кабан, лось, медведь, в силу их подвижного образа жизни отличается некоторой жесткостью и довольно резким запахом. Поэтому перед тепловой обработкой такое мясо некоторое время вымачивалось в разных рассолах, даже обычном капустном или огуречном. Для приготовления таких рассолов использовались также яблоки, смородина, клюква, брусника, сок, квас, вино, уксус или другие кисловатые растворы, а для аромата добавлялись разные травы и пряности.

Уже давно высказывалось мнение, что от мясных продуктов следовало бы вообще отказаться, тем более что растения, идущие на корм убиваемым животным, конкурируют с теми, что служат прямой пищей человека. Однако там, где нет пышной растительности, такой отказ оказывается невозможным. Домашние животные необходимы и для получения молочных продуктов. Как известно, верхний жировой слой молока переходит в сливки, а затем их можно сбить в сливочное масло. При варке кислого молока получается творог, а из творога далее после выстаивания — сыр. Кислое молоко дает простоквашу, топленое — ряженку; квашеные сливки — сметану. Однако сейчас уже для получения кисломолочных продуктов нужна специальная закваска и особые условия, поскольку на составе молока сказывается измененный корм животных, а также некоторые консервирующие добавки. Другими словами, получение многих пищевых продуктов становится возможным лишь в условиях их промышленного производства. Но техническое оснащение этой, казалось бы, приоритетной области оставляет

желать много лучшего (хотя любой пищевой комбайн не сложнее автомобиля, а тем более робота на колесах, собирающего лунный грунт).

Все же современная кулинарная наука стремительно развивается. Свидетельство тому — новые способы тепловой обработки, глубокого охлаждения и очень долгого хранения всевозможных продуктов. Поэтому кулинарные книги уже не могут быть просто сборником рецептов. По всей видимости, это должны быть практические руководства, включающие критерии качества, количество, время и температуру приготовления основных пищевых продуктов, а также тех вкусовых и ароматических добавок, которые с ними сочетаются. Известно, что некоторые полезные вещества выдерживают высокую температуру, а другие нет. Известно также, что многие виды пищи включают сходные вещества, а потому легко сочетаются и взаимозаменяют друг друга. Например, сочетание разных плодов, ягод, трав, пряностей с давних пор очень изобретательно использовалось в кулинарных рецептах. Но там, где речь идет о массовом производстве пищевых продуктов, необходим высочайший профессионализм, и излишняя изобретательность здесь может оказаться неуместной и даже опасной.

Критическая ситуация с пищевыми продуктами сложилась не только у нас, но и во всем мире, и нередко под самыми яркими и блестящими упаковками прячутся далеко не лучшие виды продовольствия. В прошлом известны случаи, когда, например, оливкового масла продавалось во всем мире гораздо больше, чем могли дать сами оливковые рощи, а недостаток восполнялся добавками рафинированного машинного масла. Широко известны случаи добавления красящих и ароматических веществ в мясо, овощи, фрукты, лишь имитирующих их свежесть или зрелость. Поэтому за последние десятилетия во многих странах мира (наша страна не имеет такого опыта) были созданы специальные научные центры, независимо контролирующие и маркирующие качество всех продуктов питания. Однако эта проблема сейчас также актуальна, и недавно ее обсуждением занимались даже не одна, а несколько международных конференций.

Само по себе продовольствие не является стратегическим сырьем, но мировые карты получения и миграции продуктов питания нигде не публикуются. Следует полагать, что на этих картах сразу же обнаружатся крупные центры, действующие, образно говоря, как гигантские насосы (некоторые продукты вывозятся

даже из тех стран, где люди все еще погибают от голода). Такое состояние весьма неустойчиво. Осознание всего этого, быть может, привлечет наконец лучшие силы общества именно к продовольственным проблемам. В любом случае без пищи телесной перспективы духовного развития общества становятся весьма проблематичными.

**Задачи московской городской
и областной
химической олимпиады
(Районный этап)**

VIII класс

2.1. В результате химического анализа неизвестного вещества установлено, что оно содержит 68,7 % калия и 31,3 % хлора по массе. Существует ли такое вещество? Ответ подтвердите расчетом.

2.2. Металлическое железо образует кубическую объемноцентрированную решетку (один атом в центре и 8 атомов в вершинах куба). Расстояние между центральным атомом и атомами в вершинах равно 0,247 нм. Рассчитайте плотность металлического железа.

2.3. Предложите способ (способы) разделения смеси, состоящей из мелкоизмельченных серы, хлорида натрия и металлической меди. Предложенный способ должен состоять из минимального числа стадий.

2.4. При нагревании 3,16 г вещества А, раствор которого в воде имеет краснофиолетовый цвет, выделилось 112 мл газа (н.у.) с плотностью по водороду 16. Определите вещество А и состав полученной после нагревания смеси в массовых долях.

2.5. В середине века умели превращать медные монеты в «серебряные», погружая их в специальный бесцветный раствор. Что могло содержаться в таком растворе? Какое применение находит описанный процесс в наши дни?

IX класс

2.6. Химические элементы А и В относятся к одному периоду, но к разным группам и образуют друг с другом соединение АВ, имеющее большое значение в электронике. Единственный оксид элемента А содержит 25,6 % кислорода. Напишите формулы высших оксидов и гидроксидов элементов А и В, опишите их химические свойства.

2.7. При взаимодействии твердого вещества А с кислотой выделяется газ В с неприятным запахом, при сжигании которого на воздухе получается газ С с резким запахом. Пропустив газ

В через водный раствор газа С, получают желтый осадок Д. Осадок Д реагирует с элементом Е в весовом соотношении 1:1,75, образуя вещество А. Назовите вещества, напишите уравнения реакций.

2.8. Смесь хлора и водорода объемом 6,72 л (н.у.) подожгли электрической искрой. Продукты реакции растворили в воде. Для нейтрализации полученного раствора израсходовано 8 г едкого натра. Определите состав исходной смеси (объемное соотношение газов).

2.9. Какое количество карбоната кальция содержится в руде, если при обработке 1 г ее избытком раствора соляной кислоты выделяется 0,2 л газа (н.у.)? Имеет ли задача при данном условии единственное решение? Предложите более строгую формулировку условия задачи.

2.10. Как изменится скорость растворения гранулированного цинка в 5 %-ной серной кислоте при комнатной температуре, если:

- 1) гранулы цинка заменить цинковым порошком;
- 2) взять гранулы цинка и 20 %-ную серную кислоту;
- 3) взять гранулы цинка и 100 %-ную серную кислоту?

Объясните причины предполагаемых изменений скорости.

X класс

2.11. Фосфорная кислота сильнее уксусной, однако фосфат кальция растворим в уксусной кислоте. Объясните.

2.12. Металл А реагирует с простым газообразным веществом В, образуя твердое соединение В, которое растворяется в избытке соляной кислоты, образуя соли Г и Д. Г взаимодействует с раствором щелочи с выделением газа Е. Назовите перечисленные соединения, если известно, что соль Д содержит 25,26 % металла А.

2.13. Юный химик хотел очистить аргон от примеси кислорода. Для этого он пропустил газ через нагретую до красного каления кварцевую трубку, заполненную медной стружкой. Однако чистота полученного газа оказалась недостаточной, и тогда юный химик решил заменить медь на более активный магний. Какие новые химические процессы воз-

можно при этом случае? Приведите уравнения реакций.

2.14. Смесь этана и этилена пропустили через склянку с бромной водой, при этом масса склянки увеличилась на 14 г. Определите состав исходной смеси, если известно, что при сжигании газа, пропущенного через склянку, образовалось 44,8 л CO_2 и 45 мл H_2O (н.у.). Единственным продуктом реакции этилена с бромной водой является 1,2-дибромэтан.

2.15. Смесь хлорида натрия, магния и серы была нагрета до 300° без доступа воздуха, затем обработана соляной кислотой и упарена досуха. При действии HCl выделилось 2,24 л газа (I), который сожгли в кислороде и получили газ (II), причем объемы газов (I) и (II) равны между собой (н.у.). Определите состав исходной смеси, если известно, что сухой остаток после реакции с соляной кислотой имел массу 22,3 г и полностью растворялся в воде. Образующийся в данных условиях хлорид магния имеет состав $\text{MgCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$.

XI класс

2.16. При термическом разложении некоторой соли выделяется газ с плотностью по водороду 22. В атмосфере этого газа горит металлический магний с образованием порошка белого цвета, при растворении которого в соляной кислоте получается раствор, содержащий ионы аммония. Определите исходную соль.

2.17. Безводные хлориды металлов иногда получают нагреванием соответствующих кристаллогидратов в токе сухого хлороводорода. Почему это делают? Хлориды каких металлов необходимо получать таким способом?

2.18. При прокаливании образца карбоната кальция его масса уменьшилась на 35,2 %. Твердые продукты реакции растворили в избытке соляной кислоты; при этом выделилось 0,112 л (н.у.) газа. Определите массу исходного образца карбоната кальция. Приведите уравнения реакций.

2.19. Определите количество свинцовой пыли, которая содержалась бы в выхлопных газах автомобилей на улицах промышленного города за день, если бы они употребляли только этилированный бен-

зин (с содержанием 0,04 % тетраэтилсвинца $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$), приняв, что на каждые 10 км расходуется 1 кг бензина и имеющийся в городе 1 млн. машин проезжает в среднем 50 км в день. Как без применения соединений свинца получить бензин, имеющий высокое октановое число (не детонирующий при сгорании в двигателе)?

2.20. Какие неорганические соединения по химическим свойствам похожи на растения, т. е. поглощают углекислый газ и выделяют кислород? Где можно применять эти вещества? Напишите уравнения соответствующих реакций.

Задачи Всероссийской химической олимпиады

(Областной этап)

Программированное задание

В программированном задании нужно обвести кружком буквы, которым, по вашему мнению, соответствует ответ на каждый из 10 вопросов. Для ответов предоставляется 30 мин.

IX класс

2.21. В каком из соединений максимальная массовая доля железа?

А. FeS_2 Б. FeCl_2 В. FeCO_3 Г. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ Д. Не знаю!

2.22. Сколько примерно литров воздуха необходимо для полного сгорания 3,1 г фосфора?

А. 3 л Б. 6 л В. 10 л Г. 14 л Д. Не знаю!

2.23. С какими из нижеперечисленных веществ может реагировать разбавленная серная кислота? Напишите уравнения реакции.

А. Оксид кремния (IV) Б. Гидроксид стронция В. Гидросульфат калия Г. Сульфат бария Д. Не знаю!

2.24. Какова должна быть процентная концентрация 1 кг раствора гидроксида калия, чтобы полностью нейтрализовать 3,57 моль азотной кислоты?

А. 5 % Б. 10 % В. 15 % Г. 20 % Д. Не знаю!

2.25. С какими из соединений будет реагировать водный раствор высшего

оксида элемента № 33? Напишите уравнение реакции.

А. HNO_3 Б. LiOH В. K_2SO_4 Г. CO_2
Д. Не знаю!

2.26. В каком из соединений ковалентная связь наиболее полярна?

А. CH_4 Б. PH_3 В. H_2S Г. HCl Д. Не знаю!

2.27. Какова степень окисления серы в соединении, образующемся после взаимодействия серы с концентрированной серной кислотой при нагревании?

Напишите уравнение реакции.

А. — 2 Б. 0 В. + 4 Г. + 6 Д. Не знаю!

2.28. У какой из кислот наибольшая степень диссоциации?

А. HClO Б. HClO_2 В. HClO_3 Г. HClO_4
Д. Не знаю!

2.29. Какие из нижеприведенных солей не подвергаются гидролизу?

А. Бромид калия Б. Сульфат алюминия В. Сульфат бария Г. Карбонат натрия Д. Не знаю!

2.30. Какое из условий не влияет на смещение химического равновесия при синтезе аммиака?

А. Добавка катализатора Б. Изменение температуры В. Изменение давления Г. Все влияют! Д. Не знаю!

Х класс

2.31. Какой заряд имеет свободный радикал метил?

А. +1 Б. 0 В. —1 Г. —3 Д. Не знаю!

2.32. Сколько примерно литров воздуха необходимо для полного сгорания 0,5 л метана?

А. 1 л Б. 2 л В. 5 л Г. 8 л Д. Не знаю!

2.33. Сколько всего изомеров может иметь соединение состава C_4H_8 ? Напишите их структурные формулы и названия.

А. 3 Б. 4 В. 5 Г. 6 Д. Не знаю!

2.34. Какое из указанных веществ даст наибольший тепловой эффект при полном сгорании 1 л газа в избытке воздуха?

А. Метан Б. Пропан В. Ацетилен Г. Все одинаковый Д. Не знаю!

2.35. Сколько всего структурных изомеров может иметь соединение состава $\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl}$? Напишите их структурные формулы и названия.

А. 2 Б. 3 В. 4 Г. 5 Д. Не знаю!

2.36. Какой элемент окисляется при взаимодействии этилена с раствором

перманганата калия? Напишите уравнение реакции.

А. Углерод Б. Водород В. Калий Г. Марганец Д. Не знаю!

2.37. Какова молекулярная формула углеводорода, если плотность его по азоту равна 2, а содержание углерода составляет 85,7 % по массе?

А. C_2H_4 Б. C_4H_6 В. C_4H_8 Г. C_4H_{10}
Д. Не знаю!

2.38. Сколько гомологов существует у 2-метилпентана с меньшей молекулярной массой, чем его собственная? Напишите их структурные формулы и названия.

А. 1 Б. 2 В. 3 Г. 4 Д. Не знаю!

2.39. Какой из углеводородов является лучшим топливом для двигателей внутреннего сгорания?

А. Циклооктан Б. 2, 2, 4-триметилпентан В. Нормальный октан Г. 3-этилгексан Д. Не знаю!

2.40. Сколько всего гомологов бензола имеют состав C_8H_{10} ? Напишите их структурные формулы и названия.

А. 1 Б. 2 В. 3 Г. 4 Д. Не знаю!

XI класс

2.41. В каком соотношении реагирующих веществ можно получить максимальное количество сульфида алюминия?

А. 5 г Al и 25 г S Б. 10 г Al и 20 г S В. 15 г Al и 15 г S Г. 20 г Al и 10 г S Д. Не знаю!

2.42. С какими из нижеперечисленных веществ может реагировать соляная кислота при нормальных условиях? Напишите уравнение реакции.

А. Медь Б. Гидрокарбонат натрия В. Оксид кремния (IV) Г. Гидроксид цинка Д. Не знаю!

2.43. Сколько примерно литров оксида углерода (IV) выделится при нормальных условиях при реакции 18 г гидрокарбоната калия с 65 г 10 %-ной серной кислоты? Напишите уравнение реакции в ионном виде.

А. 1 л Б. 2 л В. 3 л Г. 4 л Д. Не знаю!

2.44. С какими из соединений будет реагировать водородное соединение элемента № 34? Напишите уравнение реакции.

А. Гидроксид лития Б. Оксид углерода (IV) В. Фосфорная кислота Г. Пова-

ренная соль Д. Не знаю!

2.45. Какой элемент окисляется при термическом разложении питьевой соды?

А. Натрий Б. Водород В. Углерод Г. Никакой Д. Не знаю!

2.46. Сколько килограммов уксусного альдегида можно получить по реакции Кучерова из 2 м³ ацетилена, взятых при нормальных условиях, если выход составляет примерно 75 % от теоретического?

А. 1 кг Б. 2 кг В. 3 кг Г. 4 кг Д. Не знаю!

2.47. Сколько изомеров нециклического строения может существовать у соединения состава C₃H₆O₂? Напишите их структурные формулы и названия.

А. 3 Б. 5 В. 6 Г. 7 Д. Не знаю!

2.48. Какая из кислот является самой сильной в водном растворе?

А. Уксусная Б. Хлоруксусная В. Фенилуксусная Г. Пропановая Д. Не знаю!

2.49. Какие из нижеприведенных веществ способны давать реакцию «серебряного зеркала»? Напишите уравнения реакций, назовите полученные продукты.

А. Глюкоза Б. Этанол В. Бутаналь Г. Муравьиная кислота Д. Не знаю!

2.50. Сколько структурных изомеров может существовать у соединения состава C₃H₉N? Напишите их структурные формулы и названия.

А. 2 Б. 3 В. 4 Г. 5 Д. Не знаю!

Экспериментальное задание

IX класс

Вам выданы разбавленные растворы следующих соединений: йодида калия, нитрата свинца, хлорида калия, серной кислоты, пероксида водорода, гидрокси-

да кальция. Не используя других реактивов, определите, в каких пробирках находятся эти вещества. Приведите уравнения всех реакций.

Используя необходимые из перечисленных выше выданных вам реактивов, получите возможно более крупные кристаллы йодида свинца в виде осадка на дне пробирки с раствором.

X класс

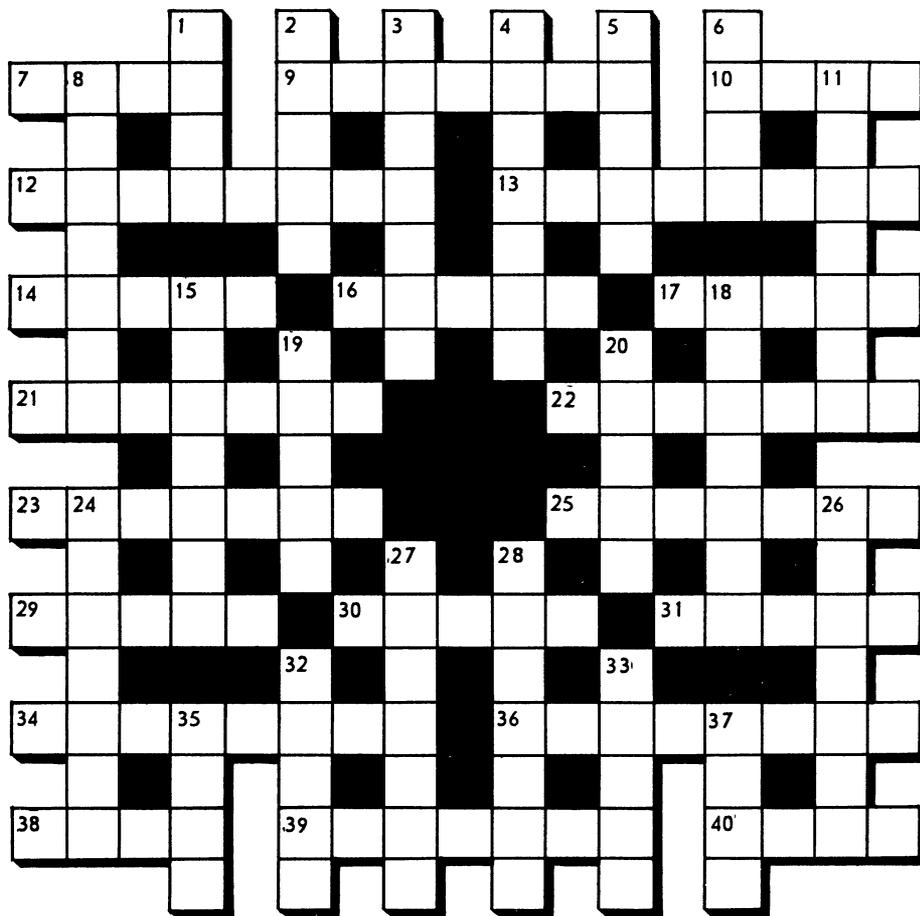
Вам выданы разбавленные растворы следующих соединений: йодида калия, нитрата свинца, хлорида кальция, серной кислоты, пероксида водорода, гидроксида калия. Не используя других реактивов, определите, в каких пробирках находятся эти вещества. Приведите уравнения всех реакций.

Используя необходимые из перечисленных выше выданных вам реактивов, получите йод в виде осадка простого вещества на дне пробирки с прозрачным раствором. Напишите уравнение реакции.

XI класс

Вам выданы разбавленные растворы следующих соединений: йодида калия, нитрата свинца, хлорида кальция, серной кислоты, пероксида водорода, гидроксида калия. Не используя других реактивов, определите, в каких пробирках находятся эти вещества. Приведите уравнения всех реакций.

Используя необходимые из перечисленных выше выданных вам реактивов, получите диоксид свинца в виде осадка на дне пробирки с раствором. Напишите уравнение реакции.



ХИМИЧЕСКИЙ КРОССВОРД (№ 2)

По горизонтали. 7. Составная часть молекулы. 9. Фермент для расщепления крахмала. 10. Модификация кислорода. 12. Вечнозеленое цитрусовое дерево. 13. Известный в древности красный краситель, извлекаемый из марены красильной. 14. Одно из основных понятий геометрии. 16. Радикал пропеновой кислоты. 17. Тонкая отожженная листовая сталь. 21. Норвежский химик — один из основоположников конформационного анализа. 22. Один из простейших кремневодородов. 23. Азотводородный катион. 25. Содержащее азот гетероциклическое соединение, извлекаемое из каменноугольной смолы. 29. Магнитный сплав железа с никелем. 30. Академическое издательство. 31. Устойчивое соотношение между явлениями. 34. Содержащая фосфор осадочная горная порода. 36. Герметичный аппарат для проведения реакций при повышенных давлении и температуре. 38. Небесное явление. 39. Русский химик — один из основателей женских врачебных курсов. 40. Полудрагоценный слоистый кварц, название которого происходит от греческого слова «кошка».

По вертикали. 1. Синоним пентила. 2. Коэффициент пропорциональности между силой и ускорением. 3. Кибернетическое моделирование живых

организмов. 4. Кислородсодержащий радикал ванадия. 5. Металл, содержащийся в древесной золе. 6. Вещество, необходимое всему живому. 8. Вид энергии. 11. Процесс удаления примесей. 15. Действующее начало желудочного сока. 18. Условная мера физических величин. 19. Синоним углеводородного радикала. 20. Радикал этилена. 24. Изомер глюкозы. 26. Термодинамическая кривая процесса, протекающего при постоянном давлении. 27. Характер обработанной поверхности. 28. Четырехгранник. 32. Пустотелый цилиндр. 33. Наглядное пособие. 35. Самый активный галоген. 37. Трубопроводный вентиль.

Ответы на кроссворд (№ 1)

По горизонтали. 7. Витамин. 8. Калория. 11. Сажа. 12. Арсенат. 13. Анод. 14. Тимол. 16. Литий. 17. Барий. 21. Стеарин. 22. Пирит. 24. Анион. 25. Полотно. 29. Паули. 30. Алкан. 31. Стокс. 34. Стас. 36. Сорбоза. 37. Амид. 38. Радикал. 39. Алланит.

По вертикали. 1. Динамит. 2. Вата. 3. Титан. 4. Паста. 5. Сода. 6. Пирролиз. 9. Аспирин. 10. Индий. 15. Октанол. 18. Анионит. 19. Катод. 20. Пироп. 23. Дозатор. 26. Тартрат. 27. Флора. 28. Актиний. 32. Астат. 33. Капля. 35. Спин. 37. Агар.

Научно-популярное издание

Мария Ивановна Ключникова

ЕЩЕ РАЗ О ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ

Редактор **Е. Р. Воронцова**

Худож. редактор **М. А. Бабичева**

Техн. редактор **О. А. Найденова**

Корректор **Е. И. Альшевская**

ИБ № 11561

Сдано в набор 04.12.90. Подписано к печати 18.01.91. Формат бумаги 70×100¹/₁₆. Бумага кн.-журнальная. Гарнитура литературная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 2,60. Усл. кр.-отт. 5,52. Уч.-изд. л. 2,87. Тираж 8745 экз. Заказ 2407. Цена 45 коп. Издательство «Знание». 101835, ГСП, Москва, Центр, проезд Серова, д. 4. Индекс заказа 916002.

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат Государственного комитета СССР по печати 142300, г. Чехов Московской области

*Адрес подписчика:***Издательство «Знание»**

*крупнейшее в стране
издательство
по выпуску
научно-популярной
литературы.*

**Издательство выпускает
40 серий подписных
научно-популярных брошюр**



**Издательство
«Знание»**

**Подписная
научно-
популярная
серия**

Дорогой читатель!

ХИМИЯ

*Брошюры этой серии в розничную продажу не поступают,
поэтому своевременно оформляйте подписку.
Подписка на брошюры издательства «Знание» ежеквартальная,
принимается в любом отделении «Союзпечати».*

*Напоминаем Вам, что сведения о подписке
Вы можете найти в каталоге «Всесоюзные
газеты и журналы» в разделе
«Подписные серии издательства «Знание».*

Цена подписки на год 5 руб. 40 коп.

*Наш адрес:
101835,
Москва, Центр,
проезд Серова, 4.*