

613.2
ч 28
ТОП
50

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАНИЕ

Учебник



Т. А. Лаушкина



ОСНОВЫ МИКРОБИОЛОГИИ, ФИЗИОЛОГИИ ПИТАНИЯ, САНИТАРИИ И ГИГИЕНЫ

Т.А.ЛАУШКИНА

ОСНОВЫ МИКРОБИОЛОГИИ, ФИЗИОЛОГИИ ПИТАНИЯ, САНИТАРИИ И ГИГИЕНЫ

УЧЕБНИК

Рекомендовано

*Федеральным государственным автономным учреждением
«Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО»)
в качестве учебника для использования в образовательном процессе
образовательных организаций, реализующих программы
среднего профессионального образования по профессии
«Повар, кондитер»*

*Регистрационный номер рецензии 164
от 24 мая 2017 г. ФГАУ «ФИРО»*

2-е издание, стереотипное



Москва
Издательский центр «Академия»
2018

УДК 664:579(075.32)
ББК 51.23:36-1я722
Л288

Рецензент —

преподаватель Государственного бюджетного образовательного учреждения
среднего профессионального образования г. Москвы
«Технологический колледж № 14», канд. пед. наук *М. Г. Форничева*

Лаушкина Т.А.

Л288 Основы микробиологии, физиологии питания, санитарии и гигиены : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Т.А. Лаушкина. — 2-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2018. — 240 с.
ISBN 978-5-4468-6241-2

Учебник создан в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии «Повар, кондитер» (из списка ГОУП-50). Учебное издание предназначено для изучения общепрофессиональной дисциплины «Основы микробиологии, физиологии питания, санитарии и гигиены».

Рассмотрены основы микробиологии и физиологии микроорганизмов, микрофлора почвы, воды, воздуха и тела человека, микробиология разных пищевых продуктов и их микробиологическая стойкость при хранении. Освещены вопросы гигиены и санитарии предприятий. Приведены сведения о пищевых инфекционных заболеваниях, пищевых отравлениях, санитарно-гигиенических требованиях к помещениям, оборудованию, инвентарю и посуде, санитарном режиме поведения и медицинском обследовании работников общественного питания.

Для студентов учреждений среднего профессионального образования.

УДК 664:579(075.32)
ББК 51.23:36-1я722

~~ВНИМАНИЕ! Любое воспроизведение без согласия правообладателя является нарушением~~
Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом без согласия правообладателя запрещается

© Лаушкина Т.А., 2017
© Образовательно-издательский центр «Академия», 2017
© Оформление. Издательский центр «Академия», 2017
ISBN 978-5-4468-6241-2

Физиология питания является одной из основополагающих наук, изучение которой необходимо для формирования специалистов в сфере питания. Это наука о превращении пищи в организме человека в энергию и структуру человеческого тела, наука об основных законах жизнедеятельности организма.

В настоящее время установлено, что рационально организованное питание может способствовать как лечению больных, так и профилактике болезней. От пола, возраста, массы тела и роста, мышечной загруженности, состояния эндокринных желез (в том числе непосредственно участвующих в пищеварении), состояния нервной системы и внутренних органов (в том числе желудка и кишечника) зависит потребность организма человека в тех или иных питательных веществах. Рацион питания должен рассчитываться с учетом профессии человека.

К организации питания нельзя подходить как к моде. Однобокое увлечение одним каким-либо продуктом только потому, что сегодня о нем много говорят и пишут, ни к чему хорошему привести не может. Обеспечение нормальной жизнедеятельности организма человека при помощи питания возможно только в том случае, если в процессе питания соблюдаются достаточно обоснованные соотношения между многочисленными незаменимыми составными частями пищи, каждая из которых играет только ей свойственную роль в обмене веществ. Когда калорийность, химический состав рациона и физико-химическое состояние пищевых веществ соответствуют особенностям обменных процессов, происходящих в организме, мы имеем право говорить о рациональности нашего питания.

Физиология питания связана и лежит в основе товароведения пищевых продуктов.

Хорошее знание свойств и достоинств пищевых продуктов является важным условием приготовления качественных блюд, поэтому повар должен знать товароведение пищевых продуктов.

ОСНОВЫ МИКРОБИОЛОГИИ

I

РАЗДЕЛ

- Глава 1. Морфология микроорганизмов
- Глава 2. Физиология микроорганизмов
- Глава 3. Распространение микроорганизмов в природе
- Глава 4. Микробиология важнейших пищевых продуктов

МОРФОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

В царство Прокариоты, или Доядерные, объединяются самые древние обитатели Земли — бактерии. Это очень древние организмы, появившиеся, по-видимому, около 3 млрд лет назад. Они имеют клеточное строение, но их наследственный материал не отделен от цитоплазмы, другими словами, они лишены оформленного ядра. По размерам большинство из них значительно крупнее вирусов. Царство Прокариоты на основе важных особенностей жизнедеятельности и, прежде всего, обмена веществ ученые подразделяют на три подцарства: Архебактерии, Настоящие бактерии, Оксифобобактерии.

Трудно найти место на земном шаре, где не было бы бактерий. Их находили в струях гейзеров с температурой около 105 °С, сверхсоленых озерах, например в Мертвом море. Живые бактерии были обнаружены в вечной мерзлоте Арктики, где они существуют в течение 2...3 млн лет. В океане на глубине 11 км, в атмосфере на высоте 41 км, в недрах земной коры на глубине нескольких километров — везде находили бактерии. Бактерии обитают в воде, охлаждающей ядерные реакторы, остаются жизнеспособными, получив дозу радиации, в 10 тыс. раз превышающую смертельную для человека. Они выдерживали двухнедельное пребывание в глубоком вакууме, не погибали и в открытом космосе, помещенные туда на 18 ч, под смертоносным воздействием солнечной радиации.

1.1. БАКТЕРИИ

Классификация бактерий. Бактерии — одноклеточные организмы. Величина их в пределах одного вида непостоянна и значительно варьирует в зависимости от условий развития и возраста.

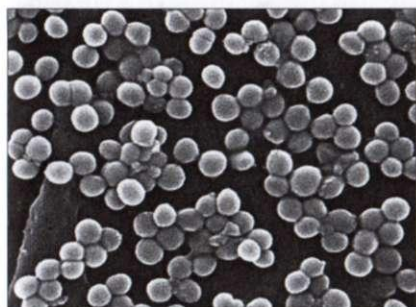
Длина бактерий составляет, как правило, 1...8 мкм, ширина — 0,1...2 мкм.

Отдельные представители нитчатых бактерий (серобактерии) имеют длину более 50 мкм.

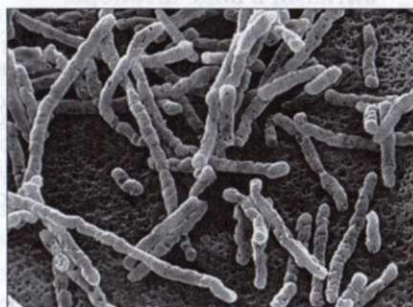
По внешнему виду различают кокковые (шаровидные), палочковидные и спиралевидно-извитые формы бактерий (рис. 1.1).

Кокковые бактерии, в зависимости от расположения отдельных клеток относительно друг друга, разделяют на группы:

- монококки — одиночные шаровидные бактерии;
- диплококки — кокки, сцепленные попарно;
- стрептококки — шаровидные клетки, расположенные цепочками различной длины;
- тетракокки — кокки, сцепленные по четыре;
- стафилококки — кокки, образующие скопления в форме грозди винограда;
- сарцины — бактерии, сцепленные в виде пакетов или тюков, по 8—16 кокков в каждом.



а



б

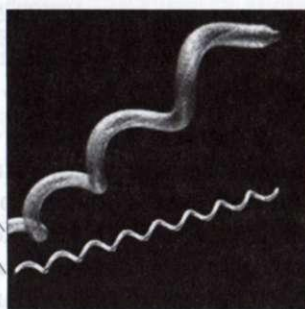


Рис. 1.1. Формы бактерий:
а — кокки; б — палочки; в — спириллы [1]
и спирохеты [2]

Палочковидные (цилиндрические) формы располагаются в виде отдельных клеток или в цепочках. Такие бактерии могут быть короткими и длинными, толстыми и тонкими, прямыми и изогнутыми, с заостренными, округленными или прямыми концами. По способности образовывать споры палочковидные бактерии подразделяются на бациллы (образуют споры) и собственно бактерии (спор не образуют). По взаимному расположению клеток относительно друг друга их делят на одиночные, диплобактерии и диплобациллы (соответственно бактерии и бациллы, соединенные попарно), стрептобактерии и стрептобациллы (соответственно бактерии и бациллы, объединенные в цепочки из многих клеток).

Спиралевидно-извитые бактерии по длине, числу и размеру витков подразделяют на следующие группы:

- вибрионы — короткие слегка изогнутые бактерии, имеющие вид запятой;
- спириллы — более длинные бактерии с несколькими (5—6) крупными завитками;
- спирохеты — тонкие длинные бактерии с многими мелкими завитками в виде штопора.

Все кокки неподвижны, все извитые формы подвижны, палочки могут быть как неподвижны, так и подвижны.

Подвижность палочек обусловлена наличием жгутиков — это тонкие, длинные, подвижные, бесцветные, белковые нити, скрученные в канатики. Они берут начало в цитоплазме, легко обламываются и не восстанавливаются. В зависимости от количества и места расположения жгутиков подвижные палочки подразделяют на следующие группы:

- монотрихи — имеют один жгутик на конце клетки;
- лофотрихи — клетки с пучком жгутиков на конце клетки;
- амфитрихи — бактерии с двумя пучками жгутиков, расположенными на разных концах клетки;
- перитрихи — имеют жгутики по всей поверхности клетки.

Скорость движения бактерий различна, в среднем за 1 с они преодолевают расстояние, равное их собственной длине. Бактерии имеют миниатюрные размеры (от 0,5 до 7 мкм), вследствие чего подвержены броуновскому движению и легко переносятся токами воздуха или жидкости, в которой они находятся.

Размеры и форма бактерий могут изменяться в зависимости от различных факторов внешней среды.

Строение бактерии. В бактериальной клетке различают оболочку, цитоплазму и ядерное вещество (рис. 1.2). Среди палочковидных бактерий встречаются способные образовывать внутри своих клеток споры при неблагоприятных условиях (нехватке питательных веществ, высушивании, действии высоких и низких температур). На поверхности некоторых бактерий есть жгутики (нитевидные образования), с помощью которых бактерии передвигаются.

Оболочка бактерий состоит из азотистых веществ, углеводов и липидов. Она отличается большой прочностью, в ней различают два слоя. Плотный наружный слой (клеточная стенка) служит как бы остовом и придает клетке определенную форму. Внутренний слой (цитоплазматическая мембрана) заключает в себе активные ферментные системы. Оболочка бактерий полупроницаема, пропускает только истинные растворы и не любых веществ, а избирательно; через толщу оболочки в клетку поступают необходимые для жизни вещества и выделяются продукты обмена. Кроме этого, она выполняет защитную и барьерную функции.

Поверхностный слой некоторых бактерий способен к разбуханию и обильному ослизнению, в результате чего образуется как бы чехол или футляр бактериальной клетки, называемый капсулой. Капсула слабо воспринимает краски и при обычных методах окрашивания имеет вид бледной каймы. Обычно капсула окружает одну, две или три клетки, но бывают случаи, когда она заключает в себе значительное число бактерий. Подобные скопления называют зооглеями. Капсула является защитным приспособлением: бактерии, имеющие капсулу, более устойчивы к неблагоприятным внешним воздействиям (высушиванию, химическим веществам, бактериофагам и фагоцитозу). Для появления капсулы необходимы соот-



Рис. 1.2. Строение бактерии

ветствующие условия. Например, у сибиреязвенной палочки она появляется только в процессе развития бактерии в организме животного. Известно, что капсульная форма этой палочки более вирулентна (т. е. способна к заражению), чем бескапсульная. У многих бактерий капсула появляется при выращивании их на искусственных питательных средах.

Цитоплазма бактерий — прозрачная, студенистая масса, состоящая из белков, углеводов, липидов, минеральных веществ и других соединений. В ее составе находятся ферменты. Цитоплазма молодых бактерий однородна, с возрастом становится зернистой, в ней появляются пустоты — вакуоли, тогда она выглядит ячеистой. В цитоплазме часто встречаются различные включения: зерна гликогена, гранулы волютина, капли жира, липопротеиновые тельца и др. Их рассматривают как резервный питательный материал или как продукты обмена веществ.

Ядерное вещество бактерий рассеяно в цитоплазме. Выраженного дифференцированного ядра, отделенного от цитоплазмы мембраной, бактерии не имеют. В состав ядерного вещества входят нуклеопротеиды, дезоксирибонуклеиновая (ДНК) и рибонуклеиновая (РНК) кислоты.

Нуклеиновые кислоты играют основную роль в построении характерных для данной клетки белков и передаче наследственных задатков от родителей потомству.

Споры — это уплотненная цитоплазма, покрытая оболочкой. Споры не нуждаются в питании, не способны размножаться, сохраняют свою жизнеспособность при высоких температурах, высушивании, замораживании в течение нескольких месяцев или лет. Спорообразование длится одни сутки, при благоприятных условиях спора прорастает и образуется обычная бактерия. В каждой бактерии образуется только одна спора. Споры погибают при стерилизации в течение 20 мин.

Стерилизацией называют термическую обработку какого-нибудь продукта, например консервов в банках, после которой в них достигается полное уничтожение всех микроорганизмов. Абсолютно стерильные консервы можно получить в большинстве случаев только при температурах, достигающих 180 °С. В домашних условиях стерилизацию проводят в кипящей воде, т. е. при температуре 100 °С.

Процесс спорообразования сложный и длительный. Вначале вегетативная клетка (т. е. клетка, находящаяся в состоянии активного размножения) теряет свободную воду, цитоплазма в определенном месте сгущается и покрывается многослойной оболочкой

с дипиколоиновой кислотой, которая предохраняет спору от высоких температур. Затем вегетативная клетка саморастворяется.

Спора попадает в окружающую среду и находится там до наступления благоприятных условий. В благоприятных условиях спора быстро, в течение 3...4 ч превращается в вегетативную клетку.

В бактериальной клетке может образовываться одна спора, поэтому спорообразование не является способом размножения бактерий, это способ их сохранения в неблагоприятных условиях. Образовывать споры могут только палочки: собственно *бациллы* и *кlostридии*. У *бацилл* размер споры не больше размера клетки. Независимо от месторасположения споры клетка не изменяет своего внешнего вида. Такой тип расположения спор называется *бациллярным*. У *кlostридий* размеры сформировавшейся споры больше размеров клетки, поэтому клетка со спорой видоизменяется. Если спора находится в центре клетки, то клетка вытягивается по концам, приобретая вид веретена или челнока. Такой тип расположения спор называется *кlostридияльным*. Если спора смещена к одному из концов клетки (в виде ракетки или барабанной палочки), такой тип расположения называется *плектридиальным*. Большинство *кlostридий* — строгие анаэробы.

Размножение бактерий. Способ размножения бактерий — *простое деление*. Бактерия, попав в питательную среду, увеличивается, в особенности в длину. Затем посередине, поперек клетки, начинает расти клеточная мембрана, деля ее на две половины. Образуются две клетки, разъединенные перегородкой, но одетые общей клеточной стенкой. Между этими клетками остается перетяжка, которая становится все тоньше и тоньше. Наконец перетяжка рвется, и клетки отделяются друг от друга. Все это происходит очень быстро — у кишечной палочки от деления до деления проходит 20...25 мин. Однако так бывает лишь в тех случаях, когда в среде достаточно питательных веществ. В среде, бедной питательными веществами, бактерии делятся медленнее.

Интересно, что скорость деления зависит также от числа бактерий в питательной среде. Если их число превышает определенную концентрацию (так называемую М-концентрацию), то деление приостанавливается, даже если питательных веществ достаточно. Иными словами, есть механизм, не допускающий перенаселения. При неограниченном размножении потомство одной клетки через 48 ч превысило бы массу Земли в 150 раз.

1.2. ПЛЕСНЕВЫЕ ГРИБЫ

Плесневые грибы (рис. 1.3) — это одноклеточные или многоклеточные низшие организмы, нуждающиеся в готовых пищевых веществах и доступе воздуха.

Строение плесневых грибов. Клетки плесневых грибов имеют форму вытянутых переплетающихся нитей, которые называются *гифами*. Они образуют тело плесени — *мицелий (грибницу)*. На поверхности мицелия развиваются плодовые тела, в которых созревают споры (рис. 1.4).

Размножение плесневых грибов. Плесневые грибы размножаются в основном двумя способами: бесполом (вегетативно) и половым.

Вегетативное размножение происходит в результате прорастания обрывков гиф, путем их верхушечного роста или деления клетки.

При бесполом размножении микроскопических грибов на концах некоторых гиф формируются споры, которые называются конидиями, а несущие их гифы — конидиеносцами. У других грибов споры образуются внутри особых клеток, развивающихся на концах гиф. Эти клетки называются спорангиями, а несущие их гифы — спорангиеносцами. Созревшие конидии осыпаются, а спорангии лопаются, и из них высыпаются споры, которые в благоприятных условиях прорастают.

При половом размножении сначала происходит слияние двух близлежащих клеток. Затем процесс размножения протекает у различных видов грибов по-разному. У одних образуется клетка, называемая зиготой, которая затем прорастает в новый мицелий; у других грибов образуется плодовое тело, внутри которого развиваются сумки (аски) со спорами. В благоприятных условиях

споры созревают, сумка разрывается и споры, прорастая, образуют новый мицелий. Споры грибов очень устойчивы к внешним воздействиям, они могут в течение нескольких лет сохранять жизнеспособность.

Микроскопические грибы для своего развития требуют нали-

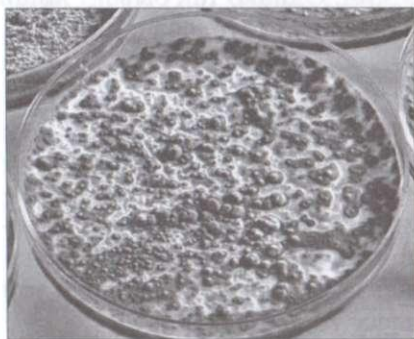


Рис. 1.3. Плесневые грибы

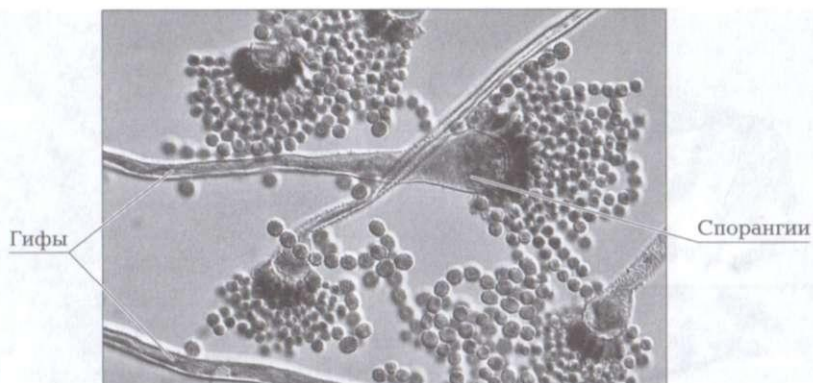


Рис. 1.4. Мицелий аспергилла

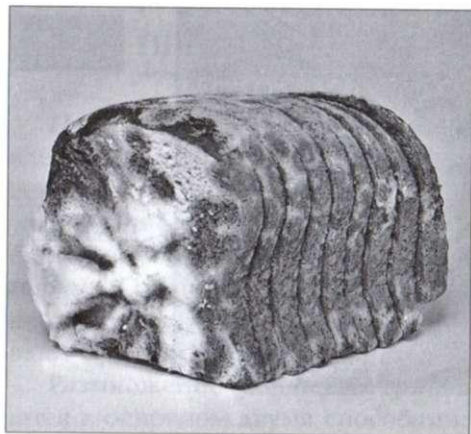


Рис. 1.5. Мукор на грибах

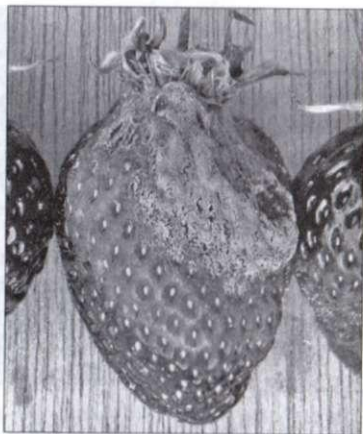
чия кислорода, т. е. являются аэробами и размножаются только при доступе воздуха. Оптимальные условия для их размножения — температура 25...35 °C и относительная влажность воздуха 70...80 %. Развиваясь на пищевых продуктах, они образуют пушистые налеты разного цвета.

Плесневый гриб мукор поражает хлеб, кондитерские изделия и грибы (рис. 1.5).

Плесневый гриб аспергилл (см. рис. 1.4) поражает мучные изделия и другие продукты (рис. 1.6).



а



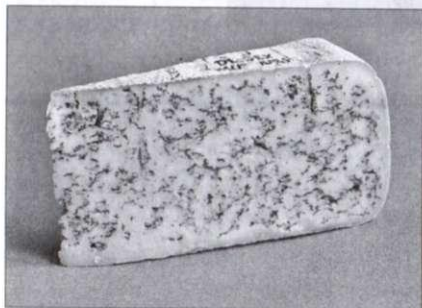
б

Рис. 1.6. Аспергилл:

а — на хлебе; б — на ягодах



Рис. 1.7. Фузариум на кукурузе



а



б

Рис. 1.8. Использование плесени в пищевой промышленности:

а — сыр «Рокфор»; б — сыр «Камамбер»

Плесневый гриб фузариум поражает пшеницу и кукурузу (рис. 1.7).

Некоторые плесневые грибы используют при производстве сыров «Рокфор» и «Камамбер» (рис. 1.8), лимонной кислоты, лекарственных препаратов.

1.3. ДРОЖЖИ

Дрожжи (рис. 1.9) — это одноклеточные неподвижные микроорганизмы (грибы). Они бывают круглой, овальной и палочковидной формы.

Дрожжи размножаются двумя способами (рис. 1.10): бесполом, или вегетативным (почкование), и половым (спорообразование).

Вегетативное, или бесполое, размножение (почкование) протекает следующим образом. На материнской (исходной) клетке образуется небольшой бугорок (почка), которая по мере роста увеличивается в размерах. Одновременно с этим ядро делится на две части. Одно из ядер с частью цитоплазмы и другими элементами клетки располагается в почке, которая превращается в молодую дочернюю клетку. По мере роста дочерней клетки перетяжка, соединяющая ее с материнской клеткой, сужается, дочерняя клетка как бы отшнуровывается, а затем отрывается от материнской. Этот процесс протекает несколько часов. Одна материнская клетка может отпочковать 8... 10 клеток. Каждая вновь образовавшаяся клетка в свою очередь также начинает почковаться. Процесс почкования происходит только в благоприятных условиях.

Половое размножение (спорообразование) происходит при неблагоприятных условиях. Ядро делится на несколько частей (в клетке образуется от 2 до 12 новых ядер), вокруг каждого ядра образуется оболочка из уплотненной цитоплазмы, формируются споры. При благоприятных условиях споры созревают, разрывают материнскую клетку и, высыпаясь из нее, попарно

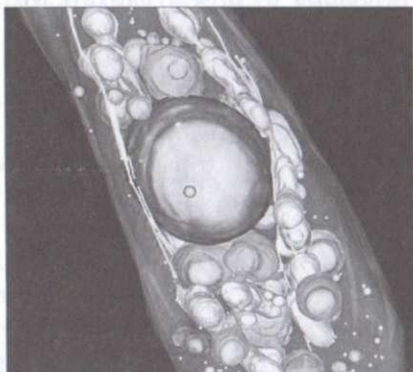


Рис. 1.9. Электронная томограмма дрожжей

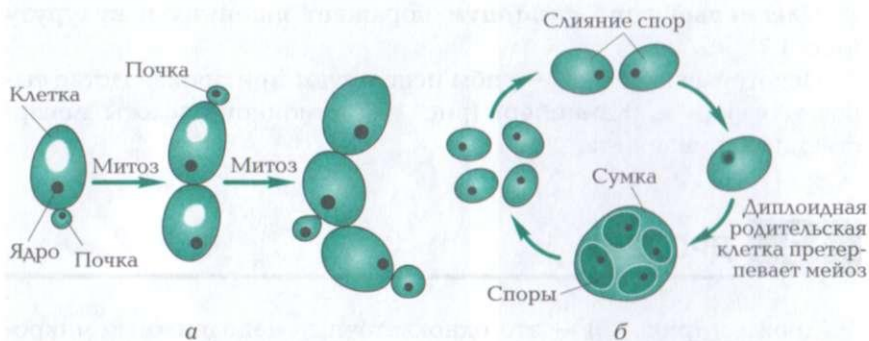


Рис. 1.10. Размножение дрожжей:

а — бесполое (почкование); б — половое

сливаются. При слиянии двух спор образуется новая клетка, которая в дальнейшем может размножаться почкованием. Споры дрожжей более приспособлены к неблагоприятным воздействиям внешней среды, чем сами клетки.

Дрожжи культурные используются человеком в производстве вина, спирта, пива, хлеба. Дикие дрожжи не характерны для пищевого производства, но попадают туда случайно и снижают активность культурных дрожжей.

1.4. ВИРУСЫ

Вирусы (рис. 1.11) — это инфекционные микроорганизмы, относящиеся к простым формам жизни, не имеющие клеточного строения, их можно увидеть только с помощью электронного микроскопа.

Первооткрыватель вирусов (1892) — русский ученый Д. И. Ивановский (1864 — 1920) выявил два их основных свойства: во-первых, они столь малы, что проходят через фильтры, задерживающие бактерии, во-вторых, их невозможно, в отличие от клеток, выращивать на искусственных питательных средах. Вирусы могут быть круглыми, нитевидными, иметь форму многогранника. Они состоят из белка и нуклеиновой кислоты. В общих чертах вирус представляет собой молекулу нуклеиновой кислоты (ДНК или РНК), окруженную специальной оболочкой. В состав некоторых вирусных частиц также входят ферменты, участвующие в регуляции жизнен-

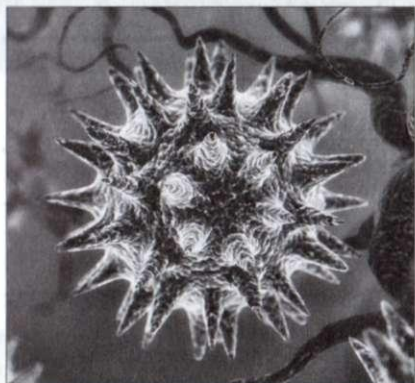


Рис. 1.11. Вирус

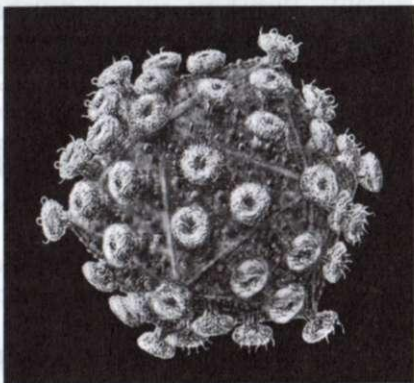


Рис. 1.12. Вирус иммунодефицита человека

ного цикла вируса. Проникая в клетки организма хозяина, вирус высвобождает свой генетический материал, который, используя ресурсы зараженной клетки, начинает образовывать новые вирусные частицы.

Вирусы являются внутриклеточными паразитами, они не способны размножаться вне клетки. Кроме того, вирусы устойчивы к высушиванию и низкой температуре, малоустойчивы к воздействию высокой температуры ($+100^{\circ}\text{C}$) и ультрафиолетовых лучей. Вирусы способны вызывать заболевания человека (рис. 1.12): грипп, оспу, корь, полиомиелит и т.д. Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ) вызывает синдром приобретенного иммунодефицита (СПИД).

Кроме человека от вирусов могут страдать животные и растения. У животных вирусы вызывают ящур, бешенство и другие заболевания, у растений — паршу и т.д.

Вирусы могут поражать и бактерии — такие вирусы называются *бактериофагами*, или просто *фагами* (рис. 1.13). Бактериофаги, поражающие болезнетворные бактерии, используют в лекарственных целях.

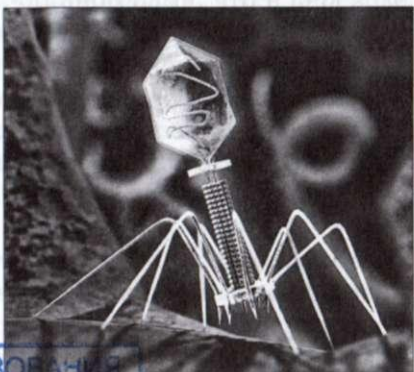


Рис. 1.13. Бактериофаг

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Назовите основные виды микроорганизмов.
2. Какие формы и размеры могут иметь бактерии?
3. Какими способами размножаются бактерии, плесневые грибы, дрожжи и вирусы?
4. Как происходит образование спор у бактерий и чем это вызвано?
5. В чем различие культурных и диких дрожжей?
6. Почему вирусы называют внутриклеточными паразитами и не фильтрующимися?
7. Какие микроскопические мицелиальные грибы являются вредителями в производстве мучных кондитерских изделий и хлеба?
8. Что такое бактериофаги?
9. Кто открыл существование вирусов?

ФИЗИОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

2.1. СОСТАВ КЛЕТОК МИКРООРГАНИЗМОВ

Химический состав клетки микроорганизмов аналогичен химическому составу любой другой живой клетки. Микробная клетка на 75...85 % состоит из воды. Сухой остаток образуют органические и минеральные вещества.

Вода. В микробной клетке вода может находиться в двух формах: свободной и связанной.

Свободная вода является растворителем питательных веществ, создает водную фазу для протекания химических реакций и может сама участвовать в этих реакциях (гидролиз). Потеря свободной воды не приводит к гибели клетки, которая переходит в состояние анабиоза, т.е. остается жизнеспособной, но не осуществляет жизнедеятельности (скрытая жизнь).

Связанная вода прочно связана со структурами клетки, не является растворителем, не участвует в реакциях, ее потеря всегда приводит клетку к гибели.

Органические вещества. На 95...98 % органические вещества состоят из четырех элементов: углерода, кислорода, азота и водорода. Они называются элементами-органогенами, что в переводе с греческого языка означает: «творящие органику».

Органические вещества клетки при сжигании обычно окисляются с образованием неорганических соединений (углекислого газа, воды и др.), которые улетучиваются в виде газов. К основным органическим веществам, входящим в состав клетки, относятся белки, нуклеиновые кислоты, углеводы, липиды (жиры и жироподобные вещества) и пигменты.

Белки входят в состав мембран, рибосом и других элементов клетки. Они выполняют каталитические функции, являясь ферментами, а также структурные. Скорость роста клетки зависит от скорости накопления микроорганизмом белка.

Нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК) входят в состав ядерного вещества (ядра), рибосом. Их главная функция — передача и реализация наследственной информации.

Углеводы входят в состав капсулы у бактерий, а также встречаются в виде запасных веществ (крахмал, гликоген). Они используются клеткой в качестве строительного и энергетического материала при голодании.

Липиды, или **жиры и жироподобные вещества**, содержатся в клетках микроорганизмов в небольших количествах. Они входят в состав цитоплазмы, ядра, образуя с белками сложные соединения. Из них состоят клеточные мембраны. Повышенное количество их содержится в оболочках спор. Жиры также служат энергетическим материалом. Многие микроорганизмы накапливают жиры в качестве запасных питательных веществ (от 2 до 40 % сухой массы).

Пигменты придают окраску клетке, встречаются у окрашенных форм бактерий.

Минеральные вещества. При сжигании минеральные вещества клетки переходят в золу, поэтому иначе их называют зольными элементами. Они влияют на осмотическое давление в клетке. На долю минеральных веществ приходится 2...5 % сухого остатка, однако недостаток или отсутствие одного или нескольких элементов приводит к замедлению роста или гибели клеток.

2.2. ПИТАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ

Углеродное питание. По типу углеродного питания микроорганизмы принято подразделять на автотрофы и гетеротрофы.

Автотрофы — микроорганизмы, способные воспринимать углерод из углекислого газа воздуха. К ним относятся нитрифицирующие бактерии, железобактерии, серобактерии, оксифотобактерии. Углерод, полученный из атмосферы, автотрофы используют для синтеза сложных органических соединений. Таким образом, автотрофы обладают способностью синтезировать сложные органические соединения из неорганических. Поскольку такие микроорганизмы не нуждаются в готовых органических соединениях, среди них нет болезнетворных. Однако среди автотрофов встречаются микроорганизмы, обладающие способностью усваивать углерод как из углекислого газа, так и из органических соединений. Подобные микроорганизмы, имеющие смешанный тип питания, определены как *миксотрофы*.

Гетеротрофы в противоположность автотрофам используют углерод из любых готовых органических соединений (чаще всего это углерод спиртов, сахаров, органических кислот, многоатомных спиртов). К гетеротрофам принадлежат возбудители различных брожений, гнилостные и болезнетворные микроорганизмы.

Гетеротрофы включают в себя две подгруппы: *метатрофы* (сапрофиты), живущие за счет использования мертвых субстратов (гнилостные микроорганизмы), и *паратрофы* — паразитические микроорганизмы, живущие на поверхности или внутри организма хозяина и питающиеся за его счет.

Деление микроорганизмов на автотрофы и гетеротрофы достаточно условно, так как при изменении условий среды обмен веществ у них может меняться.

Азотное питание. По способу усвоения азотистых веществ микроорганизмы подразделяют на четыре группы:

- протеолитические, способные расщеплять белки, пептиды, аминокислоты;
- дезаминирующие, способные отщеплять аминогруппы только у свободных аминокислот;
- нитритно-нитратные, усваивающие окисленные формы азота;
- азотфиксирующие, обладающие свойством усваивать атмосферный азот.

Минеральное питание. Потребность микроорганизмов в зольных элементах невелика. Необходимые для жизни минеральные соединения присутствуют в естественной среде обитания.

Факторы роста. Все изученные бактерии нуждаются в ростовых веществах, которые играют роль катализаторов биохимических процессов микробной клетки. Они же служат структурными единицами при образовании некоторых ферментов. К факторам роста бактерий относят некоторые витамины (биотин, витамины группы В, витамин К и др.), пуриновые и пиримидиновые основания (аденин, гуанин, цитозин, тимин, урацил, ксантин и гипоксантин). Некоторые микроорганизмы в качестве ростовых факторов используют аминокислоты, синтезируемые самой микробной клеткой или находящиеся в среде. Избыток витаминов задерживает рост бактерий.

Существуют микроорганизмы, способные синтезировать ростовые факторы в относительно больших количествах, не только обеспечивая свои потребности, но и интенсивно выделяя синтезируемые вещества в окружающую среду. Например, пропионовокислые бактерии способны синтезировать витамин В₁₂, что активно используется в промышленности.

Транспорт веществ. Микроорганизмы не имеют специальных органов питания. Поступление веществ в клетку и выделение продуктов обмена в окружающую среду происходят у микроорганизмов через всю поверхность тела, которая у них очень велика по сравнению с объемом, что обуславливает весьма активный обмен веществ. Вещества питательной среды могут поступать в клетку только в растворенном состоянии. Нерастворимые сложные органические соединения расщепляются на более простые вне клетки с помощью экзоферментов (т.е. ферментов, выделяемых в окружающую среду) микроорганизмов. Наиболее известны два пути проникновения веществ в клетку: осмос и адсорбция (специфический перенос). Активная роль в этих процессах принадлежит цитоплазматической мембране.

Осмос представляет собой диффузию веществ в растворах через полупроницаемую перепонку (мембрану). Через такие мембраны могут диффундировать вещества, находящиеся в состоянии истинных растворов, причем избирательно (т.е. проницаемость мембраны различна для разных соединений и ионов). Возникает осмос под действием разности осмотических давлений в растворах по обе стороны полупроницаемой мембраны, обусловленной разностью концентраций растворенных веществ. Цитоплазматическая мембрана клетки обладает полупроницаемостью; она является осмотическим барьером, регулируя поступление в клетку и выход из нее растворенных веществ.

При осмотическом проникновении питательных веществ в клетку движущей силой служит разность осмотических давлений между средой и клеткой. Такой пассивный перенос веществ не требует затраты энергии и протекает до выравнивания их концентраций с наружным раствором.

Если микроорганизм попадает в субстрат, осмотическое давление которого выше, чем в клетке, то цитоплазма отдает воду во внешнюю среду. Питательные вещества в клетку не поступают, содержимое клетки уменьшается в объеме, и протопласт отстает от клеточной стенки. Это явление называется *плазмолизом* клетки.

При чрезмерно низком осмотическом давлении внешней среды может наступить плазмопсис клетки — явление, обратное плазмолизу, когда вследствие высокой разности осмотических давлений цитоплазма быстро переполняется водой. Это может привести к разрыву клеточной оболочки, что наблюдается, например, при помещении бактерий в дистиллированную воду.

Специфический перенос осуществляется особыми, локализованными в цитоплазматической мембране веществами ферментной

природы. Эти переносчики, называемые пермеазами, обладают субстратной специфичностью. Каждый транспортирует только определенное вещество, имеющее сходную с белком-переносчиком стереохимическую (пространственную) структуру молекулы. На внешней стороне цитоплазматической мембраны переносчик адсорбирует вещество — вступает с ним во временную связь и образует комплекс, который диффундирует через мембрану, на ее внутренней стороне отдавая транспортируемое вещество в цитоплазму. Вещество может поступать и тогда, когда концентрация его в клетке больше, чем в среде. При таком переносе веществ затрачивается энергия, т. е. данный вид транспорта является активным. При этом транспортируемое вещество может подвергнуться изменению, например из нерастворимого в мембране состояния перейти в растворимое.

2.3. ДЫХАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ

Дыхание необходимо микроорганизмам для получения энергии. Способы получения энергии у них разнообразны.

В 1861 г. французский ученый Л. Пастер (1822 — 1895) впервые обратил внимание на уникальную способность микроорганизмов развиваться без доступа кислорода, в то время как все высшие организмы — растения и животные — могут жить только в атмосфере, содержащей кислород. По этому признаку (по типам дыхания) Л. Пастер разделил микроорганизмы на две группы: аэробы и анаэробы.

Аэробы нуждаются в кислороде. Для получения энергии они осуществляют окисление органического материала кислородом воздуха. К ним относятся плесневые грибы, некоторые дрожжи, многие бактерии и водоросли. Аэробы обычно окисляют органические вещества полностью, выделяя в виде конечных продуктов CO_2 и H_2O .

При неполном окислении энергетического материала высвобождается соответственно меньшее количество энергии. Часть потенциальной энергии окисляемого вещества остается в продуктах неполного окисления.

Анаэробы — это микроорганизмы, способные к дыханию без использования свободного кислорода. Анаэробный процесс дыхания у микроорганизмов происходит за счет отнятия у субстрата водорода.

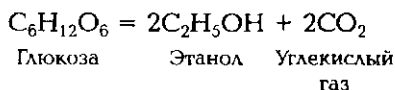
Условные анаэробы могут жить как в кислородсодержащей, так и в бескислородной среде. В энергетическом отношении аэробное дыхание во много раз выгоднее анаэробного. Так, при аэробном процессе окисления глюкозы до углекислого газа и воды высвобождается примерно в 25 раз больше энергии, чем при анаэробном процессе.

2.4. ПРОЦЕССЫ, ВЫЗЫВАЕМЫЕ МИКРООРГАНИЗМАМИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ И ХРАНЕНИИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

При хранении продуктов могут происходить биологические процессы, вызванные развитием микроорганизмов или воздействием на продукты клещей, насекомых и грызунов. Микроорганизмы вызывают брожение, гниение, плесневение.

Брожение. Процесс расщепления углеводов под действием ферментов называется брожением. В зависимости от накапливающихся продуктов (спирт, молочная кислота, масляная кислота, уксусная кислота) брожение бывает спиртовым, молочнокислым, маслянокислым, уксуснокислым.

Спиртовое брожение приводит к образованию спирта в качестве конечного продукта. В 1836 г. французский ученый Каньяр де ла Тур установил, что спиртовое брожение связано с ростом и размножением дрожжей. Французские химики А. Лавуазье (1789) и Ж. Гей-Люссак (1815) вывели химическое уравнение спиртового брожения:



Сбраживание сахара представляет собой сложный биохимический процесс, поэтому приведенное выше уравнение выражает его лишь в общем суммарном виде.

В 1857 г. А. Пастер пришел к выводу, что спиртовое брожение могут вызывать только живые дрожжи в анаэробных условиях. В противовес этому немецкий ученый Ю. Либих упорно настаивал на том, что брожение происходит вне живой клетки. На возможность бесклеточного спиртового брожения впервые (1871) указала русский врач-биохимик М. М. Манасеина. Немецкий химик Э. Бухнер в 1897 г., отжав под большим давлением дрожжи, растертые

с кварцевым песком, получил бесклеточный сок, сбраживающий сахар с образованием спирта и CO_2 . При нагревании до 50°C и выше сок утрачивал бродильные свойства. Все это указывало на ферментативную природу активного начала, содержащегося в дрожжевом соке. Русский химик Л. А. Иванов обнаружил (1905), что добавленные к дрожжевому соку фосфаты в несколько раз повышают скорость брожения. Исследования отечественных биохимиков А. И. Лебедева, С. П. Костычева, Я. О. Парнаса, немецких биохимиков К. Нейберга, Г. Эмбдена, О. Мейергофа и других ученых подтвердили, что фосфорная кислота участвует в важнейших этапах спиртового брожения. Этот вид брожения имеет наибольшее народнохозяйственное значение.

Спиртовое брожение — процесс разложения сахара на спирт и углекислый газ. Оно протекает под действием микроорганизмов. Кроме этилового спирта и углекислого газа в результате реакции образуются также побочные продукты: уксусный альдегид, глицерин, сивушные масла (бутиловый, изобутиловый, амиловый и изоамиловый спирты), уксусная и янтарная кислоты и др.

Спиртовое брожение углеводов вызывается дрожжами, отдельными представителями мукоровых грибов и некоторыми бактериями. Однако грибы и бактерии вырабатывают значительно меньше спирта, чем дрожжи.

Спиртовое брожение используется человеком с глубокой древности при изготовлении вина, пива, браги и др.

Дрожжи в зависимости от условий образуют разные количества продуктов брожения, среди них могут преобладать либо этиловый спирт и углекислый газ, либо глицерин и уксусная кислота. Причем сбраживаются не все сахара, а только моносахариды (например, глюкоза) и дисахариды (например, мальтоза). Полисахариды (крахмал) дрожжи сбраживать не способны, так как они не имеют нужного для расщепления полисахаридов фермента (амилазы).

Брожение зависит от условий, в которых оно протекает (концентрации сахара, кислотности среды, температуры и количества накопившегося спирта), а также от вида и расы применяющихся дрожжей.

Наиболее благоприятная концентрация сахара в сбраживаемом субстрате для большинства дрожжей составляет около 15 %, при более высоких концентрациях брожение замедляется, а затем прекращается вовсе. Однако некоторые дрожжи могут вызывать брожение и при содержании в среде сахара более 60 %. При концентрации сахара в субстрате менее 10 % брожение протекает очень вяло.

Нормальной для спиртового брожения является кислая среда с рН, равным 4 или 4,5. В щелочной среде брожение протекает с образованием глицерина и уксусной кислоты. Оптимальная температура брожения находится в пределах 28...32 °С. При более высоких температурах брожение замедляется, а при 50 °С оно прекращается. Понижение температуры уменьшает энергию брожения, хотя полностью оно не останавливается даже при 0 °С.

На практике процессы брожения проводят при температуре в пределах 20...28 °С в случае верхового брожения и 5...10 °С — в случае низового.

Верховое брожение протекает очень энергично, с образованием на поверхности субстрата большого количества пены и бурным выделением углекислого газа, потоками которого дрожжи выносятся в верхние слои субстрата. Дрожжи, вызывающие такое брожение, называются верховыми. После окончания брожения они оседают на дно бродильных сосудов.

Низовое брожение, вызываемое низовыми дрожжами, идет значительно спокойнее, с образованием небольшого количества пены. Углекислый газ выделяется постепенно, и дрожжи остаются в нижнем слое сброживаемого субстрата.

Верховые дрожжи применяют для получения спирта и пекарских дрожжей, низовые — для производства вина и пива. Иногда для получения вина и пива используют и верховые дрожжи.

Образующийся в процессе брожения спирт оказывает вредное воздействие на дрожжи. При накоплении в субстрате более 16 % спирта брожение прекращается, а угнетающее действие образовавшегося спирта начинает проявляться уже при концентрации 2...5 %. Некоторые расы специально «приученных» дрожжей способны выдерживать весьма высокие концентрации спирта — до 20...25 %.

Спиртовое брожение нормально протекает в анаэробных условиях, создающихся в процессе самого брожения. Но поскольку дрожжи являются факультативными анаэробами, они могут разлагать сахар и в аэробных условиях с образованием углекислого газа и воды. Замечено, что в условиях хорошей аэрации дрожжи усиленно размножаются, поэтому при производстве пекарских дрожжей бродящий субстрат продувают воздухом.

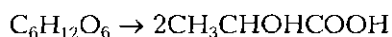
Спиртовому брожению подвергаются плоды, ягоды, повидло, варенье и т.д.

Молочно-кислое брожение протекает с образованием в качестве конечного продукта молочной кислоты. С этим брожением люди знакомы издавна. Скваживание молока, приготовление простоква-

ши, кефира, квашение овощей — результаты молочно-кислого сбраживания сахара молока или углеводов растений. Этот вид брожения осуществляется с помощью молочно-кислых бактерий, которые подразделяются на две большие группы (в зависимости от характера брожения): гомоферментативные, образующие из сахара только молочную кислоту, и гетероферментативные, образующие, кроме молочной кислоты, спирт, уксусную кислоту, углекислый газ.

Гомоферментативное молочно-кислое брожение вызывают бактерии рода *Lactobacillus* и стрептококки. Они могут сбраживать различные сахара с шестью (гексозы) или пятью (пентозы) углеродными атомами, некоторые кислоты. Однако круг сбраживаемых ими продуктов ограничен.

У молочно-кислых бактерий нет ферментативного аппарата для использования кислорода воздуха. Кислород для них безразличен или угнетает их развитие. В обобщенном виде гомоферментативное молочно-кислое брожение описывается следующим уравнением:



Процесс образования молочной кислоты чрезвычайно близок к процессу спиртового брожения. Глюкоза также расщепляется до пировиноградной кислоты. Но затем отщепления CO_2 (декарбоксилирования), как при спиртовом брожении, не происходит, поскольку молочно-кислые бактерии лишены соответствующих ферментов. В процессе молочно-кислого брожения бактерии получают энергию, необходимую им для развития в анаэробных условиях, где использование других источников энергии затруднено.

Гетероферментативное молочно-кислое брожение более сложно, чем гомоферментативное: сбраживание углеводов приводит к образованию ряда соединений, накапливающихся в зависимости от условий процесса брожения. Одни бактерии, помимо молочной кислоты, образуют этиловый спирт и углекислый газ, другие — уксусную кислоту; некоторые гетероферментативные молочно-кислые бактерии могут образовывать различные спирты, глицерин.

Молочно-кислое брожение широко используется при выработке молочных продуктов: простокваши, ацидофилина, творога, сметаны. При производстве кефира, кумыса наряду с молочно-кислым брожением, вызываемым бактериями, протекает и спиртовое брожение, вызываемое дрожжами. Молочно-кислое брожение происходит на первом этапе изготовления сыра, затем молочно-кислые бактерии сменяются пропионовокислыми.

Молочно-кислые бактерии применяются в консервировании плодов и овощей, силосовании кормов. Чистое молочно-кислое брожение используется для получения молочной кислоты в промышленных масштабах.

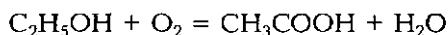
Молочная кислота находит широкое применение в производстве кож, стиральных порошков, пластмасс, в красильном деле, фармацевтической промышленности и многих других отраслях. Молочная кислота также нужна в кондитерской промышленности и для приготовления безалкогольных напитков.

Масляно-кислое брожение приводит к образованию масляной кислоты. Этот вид брожения был известен давно. Природа масляно-кислого брожения как результата жизнедеятельности микроорганизмов была установлена Луи Пастером в 1860-х гг. Масляно-кислое брожение представляет собой процесс анаэробного разложения углеводов, пептонов, белков, жиров с образованием различных кислот, в том числе и масляной. Масляно-кислые бактерии, осуществляющие данный процесс, играют главную роль в порче различных пищевых продуктов (сыра, сливочного масла, вина, уксуса). Масляно-кислое брожение используют для получения из крахмала масляной кислоты, которая применяется в промышленности для производства ацетона и бутанола при ацетонобутиловом брожении. Масляную кислоту применяют также в парфюмерии.

Возбудителями брожения являются масляно-кислые бактерии, получающие энергию для жизнедеятельности путем сбраживания углеводов разнообразных веществ — углеводов, спиртов и кислот, способные разлагать и сбраживать даже высокомолекулярные углеводы — крахмал, гликоген, декстрины. Масляно-кислое брожение возникает при хранении муки, молочных продуктов, которые в результате этого процесса становятся горькими, приобретают неприятный запах.

Уксуснокислым брожением называется окисление этилового спирта в уксусную кислоту под влиянием уксуснокислых бактерий.

Оно может быть выражено таким суммарным уравнением:



Это брожение, как и спиртовое, известно с давних времен. Человек наблюдал, что на поверхности вина или пива, оставленных в открытом сосуде, образуется сероватая пленка, а содержимое превращается в уксус. Микробиологическая природа этого процесса была впервые установлена в 1862 г. А. Пастером.

Возбудителями уксуснокислого брожения являются уксуснокислые бактерии, составляющие многочисленную группу палочковид-

ных, бесспорных, аэробных бактерий. Среди них встречаются подвижные и неподвижные формы. Различаются они также размерами клеток, разной устойчивостью к спирту и способностью накапливать больше или меньше уксусной кислоты.

Уксуснокислые бактерии выдерживают концентрацию спирта 10...12 % и образуют в среде от 6 до 11,5 % уксуса. Оптимальная температура их развития колеблется в пределах 20...35 °С.

Уксуснокислые бактерии могут соединяться в длинные нити или образовывать пленки на поверхности субстрата. Они широко распространены в природе и встречаются на зрелых ягодах, плодах, в вине, пиве, квасе, квашеных овощах и т.д. На практике уксуснокислородное брожение используется для производства уксуса.

Исходным субстратом для получения уксуса служит виноградное или плодово-ягодное вино, а чаще всего — раствор, содержащий спирт и подкисленный уксусом в целях создания благоприятных условий уксуснокислым бактериям. В такой раствор добавляют также необходимые для бактерий минеральные соли и другие питательные вещества.

После брожения содержание уксусной кислоты в субстрате может достигать 9 %. Такой уксус направляют в продажу, иногда предварительно разбавляя до 6...8 %.

Гниение. Глубокий распад белков под действием ферментов, выделяемых гнилостными бактериями, называется *гниением*. Ему подвергаются богатые белком продукты — мясные, рыбные, яичные, сыры. При этом образуются токсичные вещества — аммиак, меркаптан, индол, скатол и др. Продукты приобретают очень неприятный запах и становятся ядовитыми. Гниение наступает при нарушении режимов хранения пищевых продуктов.

Плесневение. Развитие на продуктах плесневых грибов наблюдается при высокой относительной влажности воздуха. Грибы, расщепляя сахара и жиры пищевых продуктов, придают им плесневый вкус и запах. Особенно подвержены плесневению зерномучные продукты, сливочное масло, плоды.

2.5. ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ НА МИКРООРГАНИЗМЫ

Все существующие микроорганизмы живут в непрерывном взаимодействии с внешней средой, в которой они находятся, поэтому подвергаются разнообразным влияниям. Одни факторы внешней

среды благоприятны для развития микроорганизмов, другие подавляют их жизнедеятельность. Необходимо помнить, что изменчивость и быстрая смена поколений позволяют микроорганизмам приспосабливаться к разным условиям жизни. У них быстро закрепляются новые признаки.

Находясь в процессе развития в тесном взаимодействии со средой, микроорганизмы могут не только изменяться под ее влиянием, но и изменять среду в соответствии со своими особенностями. Так, в процессе дыхания микроорганизмы выделяют продукты обмена, которые, в свою очередь, изменяют химический состав среды: ее реакцию и содержание в ней различных химических веществ.

Все факторы, влияющие на развитие микроорганизмов, делят на физические, химические, биологические.

Физические факторы. К физическим факторам относятся температура, влажность, различные излучения и электромагнитные поля, ультразвук.

Температура — важнейший фактор для развития микроорганизмов. Для роста каждого из микроорганизмов существует минимум, оптимум и максимум температурного режима. По этому свойству микроорганизмы подразделяются на три группы:

- психрофилы — микроорганизмы, хорошо растущие при низких температурах с минимумом $-10 \dots 0^\circ\text{C}$, оптимумом $10 \dots 15^\circ\text{C}$;
- мезофилы — микроорганизмы, для которых оптимальная температура составляет $25 \dots 35^\circ\text{C}$, минимальная — $5 \dots 10^\circ\text{C}$, максимальная — $50 \dots 60^\circ\text{C}$;
- термофилы — микроорганизмы, хорошо растущие при относительно высоких температурах с оптимумом $50 \dots 65^\circ\text{C}$, максимумом более 70°C .

Большинство микроорганизмов относится к мезофилам, для развития которых оптимальна температура $25 \dots 35^\circ\text{C}$. Поэтому хранение пищевых продуктов при такой температуре приводит к быстрому размножению в них микроорганизмов и порче продуктов.

Некоторые микроорганизмы при значительном накоплении в продуктах способны привести к пищевым отравлениям человека. Патогенные микроорганизмы, т. е. вызывающие инфекционные заболевания человека, также относятся к мезофилам.

Низкие температуры замедляют рост микроорганизмов, но не убивают их. В охлажденных пищевых продуктах рост микроорганизмов замедленно, но продолжается. При температуре ниже 0°C большинство микроорганизмов прекращают размножаться,

т.е. их рост при замораживании продуктов останавливается, некоторые из них постепенно отмирают. Установлено, что при температуре ниже 0°C большинство микроорганизмов впадают в состояние, похожее на анабиоз, сохраняют свою жизнеспособность и при повышении температуры продолжают свое развитие. Это свойство микроорганизмов следует учитывать при хранении и дальнейшей кулинарной обработке пищевых продуктов. Например, в замороженном мясе могут длительно сохраняться сальмонеллы, а после размораживания мяса они в благоприятных условиях быстро накапливаются до опасного для человека количества.

При воздействии высокой температуры, превышающей максимум выносливости микроорганизмов, происходит их отмирание. Бактерии, не обладающие способностью образовывать споры, погибают при нагревании во влажной среде до $60\ldots 70^{\circ}\text{C}$ через $15\ldots 30$ мин, до $80\ldots 100^{\circ}\text{C}$ — через несколько секунд или минут. У спор бактерий термоустойчивость значительно выше. Они способны выдерживать 100°C в течение $1\ldots 6$ ч, при температуре $120\ldots 130^{\circ}\text{C}$ споры бактерий во влажной среде погибают через $20\ldots 30$ мин. Споры плесеней менее термостойки.

Тепловая кулинарная обработка пищевых продуктов в общественном питании, пастеризация и стерилизация продуктов в пищевой промышленности приводят к частичной или полной (стерилизация) гибели вегетативных клеток микроорганизмов.

При пастеризации пищевой продукт подвергается минимальному температурному воздействию. В зависимости от температурного режима различают низкую и высокую пастеризацию.

Низкая пастеризация проводится при температуре, не превышающей $65\ldots 80^{\circ}\text{C}$, не менее 20 мин.

Высокая пастеризация представляет собой кратковременное (не более 1 мин) воздействие на пастеризуемый продукт температуры выше 90°C , которая приводит к гибели патогенной неспороносной микрофлоры и в то же время не влечет за собой существенных изменений природных свойств пастеризуемых продуктов. Пастеризованные продукты не могут храниться без холода.

Стерилизация предусматривает освобождение продукта от всех форм микроорганизмов, в том числе и спор. Стерилизация баночных консервов проводится в специальных устройствах — автоклавах (под давлением пара) при температуре $110\ldots 125^{\circ}\text{C}$ в течение $20\ldots 60$ мин. Стерилизация обеспечивает возможность длительного хранения консервов. Молоко стерилизуется методом ультравысо-

котемпературной обработки (при температуре выше 130 °С) в течение нескольких секунд, что позволяет сохранить все полезные свойства молока.

Влажность — необходимое условие жизни и развития микроорганизмов. Вода необходима для всех процессов обмена веществ микроорганизмов, нормального осмотического давления в клетке, сохранения ее жизнеспособности. У различных микроорганизмов потребность в воде не одинакова. Бактерии в основном влаголюбивы, при влажности среды ниже 20 % их рост прекращается. Для плесеней нижний предел влажности среды составляет 15 %, а при значительной влажности воздуха и ниже. Оседание водяных паров из воздуха на поверхность продукта способствует размножению микроорганизмов.

При снижении содержания воды в среде рост микроорганизмов замедляется и может совсем прекращаться. Поэтому сухие продукты могут храниться значительно дольше продуктов с высокой влажностью. Сушка продуктов позволяет сохранять продукты при комнатной температуре без охлаждения.

Существуют микроорганизмы, очень устойчивые к высушиванию, некоторые бактерии и дрожжи в высушенном состоянии могут сохраняться в течение 1 мес и более. Споры бактерий и плесневых грибов сохраняют жизнеспособность при отсутствии влаги десятки, а иногда и сотни лет.

Излучения и электромагнитные поля могут по-разному воздействовать на микроорганизмы. Некоторым из них для нормального развития необходим свет, но для большинства он губителен. Ультрафиолетовые лучи солнца обладают бактерицидным действием, т. е. при определенных дозах облучения приводят к гибели бактерий. Бактерицидные свойства ультрафиолетовых лучей ртутно-кварцевых ламп используют для дезинфекции воздуха, воды, некоторых пищевых продуктов. Инфракрасные лучи тоже могут вызвать гибель микроорганизмов за счет теплового воздействия, что применяется при тепловой обработке продуктов.

Негативное воздействие на микроорганизмы могут оказывать электромагнитные поля, ионизирующие излучения и другие физические факторы среды.

Ультразвук — это звуковые колебания, частота которых составляет более 20000 Гц. Ультразвуковые колебания человеческое ухо не улавливает. Распространяясь в среде, ультразвуковые волны несут большую механическую энергию, могут вызывать свертывание белков, ускорять химические реакции и производить другие воздействия.

Мощные ультразвуковые колебания способны вызвать мгновенное механическое разрушение клеток. К воздействию ультразвуковых волн особенно чувствительны бактерии, их споры более выносливы.

Эффективность ультразвука зависит от продолжительности его воздействия, химического состава, вязкости, реакции, а также температуры среды. Природа бактерицидного действия ультразвука до конца еще не раскрыта. В какой мере ультразвук будет использоваться для консервирования продуктов, неясно. Попытки применить энергию ультразвуковых колебаний для стерилизации молока, соков, питьевой воды до настоящего времени не дали желаемого технико-экономического эффекта.

Химические факторы. Одни и те же химические вещества (сахар, поваренная соль, ртуть и др.) в малых дозах стимулируют развитие микроорганизмов, в повышенных — тормозят, а в высоких убивают их. Некоторые химические вещества обладают особо губительными свойствами. Их называют антисептическими или дезинфицирующими веществами.

Спирты при определенной концентрации приобретают бактерицидные свойства. Этиловый спирт наибольшей бактерицидностью обладает при концентрации 70 %. Более высокие концентрации свертывают белок, который выпадает на поверхности бактерий и уменьшает проникновение спирта в глубь клетки.

Поверхностно-активные вещества (ПАВ) — органические соединения, имеющие *амфифильное строение*, т. е. их молекулы имеют в своем составе полярную часть (такие функциональные группы, как $-\text{OH}$, $-\text{COOH}$, $-\text{SOOH}$, или чаще их соли: $-\text{ONa}$, $-\text{COONa}$, $-\text{SOONa}$ и т. п.) и неполярную (углеводородную) часть. Примерами ПАВ могут служить обычное мыло (смесь натриевых солей жирных карбоновых кислот и т. п.) и синтетические моющие средства, а также спирты, карбоновые кислоты, амины.

Биологические факторы. В природе разные представители мира микроорганизмов обитают совместно. Между ними устанавливаются определенные взаимоотношения. Все формы взаимоотношений между живыми организмами различных видов или одного вида в природных или производственных условиях, влияющие на жизнедеятельность микроорганизмов, являются биологическими факторами. К этим факторам относятся явления симбиоза, паразитизма, метабиоза и антагонизма.

Если отношения между организмами разных видов взаимопользны, такое сожительство называется *симбиозом*. Возможен

симбиоз между разными видами микроорганизмов, между микроорганизмами и растениями, между микроорганизмами и животными.

Пример симбиоза между молочно-кислыми бактериями и дрожжами их сожительство в кефире и кумысе: молочнокислые бактерии, выделяя молочную кислоту, создают благоприятную реакцию среды для дрожжей, а дрожжи продуктами своей жизнедеятельности стимулируют развитие молочно-кислых бактерий.

Симбионтами, т. е. взаимополезно сожителями организмов, являются клубеньковые бактерии и бобовые культуры. Бактерии получают от бобовых углеродистые вещества, а сами обеспечивают растения соединениями азота.

Симбиотические взаимоотношения существуют между микроорганизмами и животными, например между бактериями и насекомыми.

Нередко совместное существование двух организмов приносит пользу только одному из них, причем его развитие происходит за счет другого. Такие взаимоотношения называются **паразитизмом**. Пример паразитизма — существование болезнетворных микроорганизмов в организме человека и животных. Паразитами бактерий являются бактериофаги.

Между микроорганизмами существуют и такие взаимоотношения, при которых жизнедеятельность одних способствует развитию других. Например, продукты жизнедеятельности одного микроорганизма, содержащие в себе значительное количество энергии, потребляются другим микроорганизмом в качестве питательного материала. Подобные взаимоотношения называются **метабиозом**. Примером метабиоза могут быть взаимоотношения между дрожжами, выделяющими спирт, и уксуснокислыми бактериями, превращающими этот спирт в уксус. Метабиоз — явление, широко распространенное в природе.

Среди микроорганизмов широко распространен **антагонизм**, при котором один вид подавляет развитие других или вызывает их гибель. Явление антагонизма имеет место, например, во взаимоотношениях между молочнокислыми и гнилостными бактериями. Молочно-кислые бактерии выделяют молочную кислоту, которая угнетает гнилостные бактерии.

Антагонизм между молочнокислыми и гнилостными бактериями используется при изготовлении квашеных овощей, кисломолочных продуктов и др.

Антагонизм наряду с другими факторами в природе играет важную роль в естественном отборе, изменчивости и эволюции микро-

организмов. Изучение антагонизма в жизнедеятельности микроорганизмов привело к открытию антибактериальных веществ, названных антибиотиками.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Какие элементы входят в состав сухого вещества клеток микроорганизмов?
2. Как питательные вещества попадают в клетку?
3. Чем питаются микроорганизмы?
4. Зачем микроорганизмам нужен кислород?
5. В чем различие между аэробными и анаэробными микроорганизмами?
6. Чем отличаются микроорганизмы-сапрофиты от микроорганизмов-паразитов?
7. Какие виды брожения вы знаете?
8. Опишите процесс уксуснокислого брожения.
9. Что такое гниение?

РАСПРОСТРАНЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ В ПРИРОДЕ

3.1. МИКРОФЛОРА ПОЧВЫ

Почва — среда обитания многочисленных видов микроорганизмов, их крупнейший резервуар в природе. Количество микроорганизмов в 1 г почвы измеряется обычно сотнями и тысячами миллионов клеток. Оно варьирует от 200 млн в глинистой почве до 5 млрд в черноземной почве. В 1 г пахотного слоя почвы содержится 1... 10 млрд бактерий, а в ее слое толщиной 15 см на площади 1 га может содержаться от 1 до 6 т микробной массы.

Даже в песках пустынь, где почти отсутствует влага, содержится до 100 тыс. микроорганизмов в 1 г. Численность и видовой состав почвенной микрофлоры зависят от структуры почвы, содержания в ней органических веществ и влаги, способа ее сельскохозяйственной обработки, климатических условий, характера растительного покрова, степени загрязнения почвы отходами хозяйственной деятельности человека и многих других факторов.

Состав микрофлоры почвы складывается из различных комбинаций бактерий (сотни и тысячи видов), грибов, простейших и вирусов. Фактически она содержит представителей всех царств жизни — вирусов, архебактерий, зубактерий и эукариот во всем их многообразии, которое зависит от действия многих факторов.

Самый поверхностный слой почвы содержит ограниченное число микроорганизмов из-за действия солнечных лучей и высушивания. Главная их масса содержится на глубине 10... 20 см, в нижележащих горизонтах количество микроорганизмов уменьшается, и на глубине 5... 6 м почва может быть уже стерильной, так как распространению микроорганизмов в глубину препятствует высокая погложительная способность почвы.

Почва постоянно загрязняется различными отбросами, выделениями человека и животных, мертвыми растениями и животными. Огромная роль в процессах самоочищения почвы и круговороте

веществ в природе принадлежит микроорганизмам. В превращении органических веществ, поступающих в почву и образующихся в ней, принимают участие различные группы микроорганизмов: гнилостные, нитрифицирующие, азотфиксирующие, денитрифицирующие и др.

Патогенные микроорганизмы попадают в почву с испражнениями, мочой, гноем, мокротой, слюной и другими выделениями, трупами людей и животных, погибших от инфекционных заболеваний. Попадая в почву, значительная часть патогенных микроорганизмов, не образующих спор, рано или поздно погибает. Сроки выживания в почве возбудителей кишечных инфекций (дизентерии, брюшного тифа, холеры), чумы, бруцеллеза, туляремии, туберкулеза широко варьируют и составляют от нескольких часов до нескольких месяцев.

Отмирание патогенных бактерий в почве зависит от ряда причин: высушивания; отсутствия необходимых питательных субстратов; действия антибиотических веществ, вырабатываемых почвенными бактериями и грибами; солнечных лучей; бактериофагов и т. п. Значительно дольше в почве сохраняются спорообразующие патогенные бактерии — аэробные (споры сохраняются в почве более 15 лет) и анаэробные — возбудители столбняка, газовой гангрены, ботулизма (их споры также сохраняются в почве многие годы, а при благоприятных условиях прорастают и бактерии размножаются, поддерживая тем самым свое существование в почве). Поэтому почва играет основную роль в эпидемиологии столбняка, газовой гангрены (особенно в условиях военного времени) и ботулизма, она служит основным резервуаром возбудителей этих заболеваний. Годами остаются жизнеспособными в почве (в частности, в скотомогильниках) и споры возбудителя опаснейшего заболевания человека и животных — сибирской язвы.

3.2. МИКРОФЛОРА ВОДЫ

Вода, как и почва, является естественной средой обитания для многих видов микроорганизмов всех царств жизни. Разнообразные микроорганизмы обитают как в воде открытых водоемов, так и в грунтовых водах: палочки, кокки, вибрионы, спирали, спирохеты, различные фотосинтезирующие бактерии, грибы, простейшие, вирусы и плазмиды. Многие виды галофильных бактерий обитают в морских водах. Численность микроорганизмов в воде определя-

ется главным образом содержанием в ней органических веществ, которые под влиянием микроорганизмов подвергаются совершенно таким же превращениям, как и в почве. В 1 мл воды количество микроорганизмов может превышать несколько миллионов.

Грунтовые подземные воды чище, чем поверхностные, так как, просачиваясь через почву, вода подвергается своеобразной фильтрации, в результате которой большинство микроорганизмов задерживается в фильтрующем слое.

Численность микроорганизмов в воде открытых водоемов подвержена колебаниям и зависит от климатических условий, времени года, а главным образом, от степени загрязнения рек, озер и морей сточными и канализационными водами и отходами промышленных, агропромышленных и других предприятий. В реки, озера, моря из прибрежных городов и других населенных пунктов выбрасывается такое количество сточных вод, несущих множество микроорганизмов и органических веществ, что вода не успевает самоочищаться. В результате этого возникла и сохраняется серьезная глобальная экологическая проблема.

По степени микробного загрязнения различаются три категории воды (или зоны водоема): полисапробная, мезосапробная и олигосапробная.

Полисапробная зона характеризуется наиболее сильно загрязненной водой, бедной кислородом, богатой органическими веществами. В 1 мл воды содержание микроорганизмов достигает 1 млн и более, преобладают анаэробные бактерии, вызывающие процессы гниения и брожения.

Мезосапробная зона — умеренно загрязненная, в ней активно происходит минерализация органических веществ с интенсивными процессами окисления и нитрификации. В 1 мл воды содержатся сотни тысяч бактерий.

Олигосапробная зона — зона чистой воды, количество микроорганизмов в 1 мл воды — десятки или сотни, анаэробные бактерии отсутствуют или встречаются в количестве нескольких клеток на 1 л воды.

Питьевая вода считается хорошей, если общее количество бактерий в 1 мл — не более 100; сомнительной — 100... 150; загрязненной — 500 и более. Количество микроорганизмов в придонном слое ила озер и рек варьирует в пределах от 100 до 400 млн в 1 г.

Вода играет исключительно важную роль в эпидемиологии многих инфекционных заболеваний, особенно кишечных (брюшного тифа, дизентерии, сальмонеллез, холеры, вирусных гепатитов, полиомиелита и т. п.), возбудители которых выделяются вместе с ис-

пражнениями от больных и носителей и вместе со сточными водами поступают в воду открытых водосмов, а оттуда нередко и в питьевую воду.

Хотя патогенные бактерии слабо приспособлены к существованию в воде, где на них оказывают неблагоприятное действие солнечный свет и различные другие факторы, включая конкурентную водную микрофлору, многие из них могут достаточно длительное время сохраняться в воде. Более того, в летнее время при наличии в воде органических веществ и благоприятной температуры некоторые болезнетворные микроорганизмы, в том числе холерный вибрион, могут даже размножаться. Заразиться можно и через лед, в котором патогенные бактерии могут сохраняться в течение нескольких недель и даже месяцев.

Загрязненная вода — главный источник заражения холерой, дизентерией, брюшным тифом и другими кишечными инфекциями, а также лептоспирозом и, нередко, туляремией.

Микробиологические методы исследования воды сводятся к определению общего количества микроорганизмов в 1 мл воды и выявлению тех или иных видов патогенных бактерий (особенно холерного вибриона). Кроме того, поскольку прямое выделение патогенных бактерий из воды требует специальных исследований, существуют косвенные методы, позволяющие дать количественную оценку степени фекального загрязнения воды.

3.3. МИКРОФЛОРА ВОЗДУХА

Воздух как среда обитания для микроорганизмов менее благоприятен, чем почва и вода, так как в нем не содержится или содержится очень мало питательных веществ, необходимых для размножения микроорганизмов. Кроме того, на них сильнее действуют такие неблагоприятные факторы, как высушивание и ультрафиолетовые лучи солнечного света. Тем не менее, попадая в воздух, многие микроорганизмы могут сохраняться в нем более или менее длительное время. Воздух особенно загрязнен вблизи земной поверхности, а с высотой он становится все более чистым. На степень загрязнения воздуха микроорганизмами влияют и климато-географические условия. Больше всего микроорганизмов в атмосфере содержится летом, меньше всего — зимой. Главным источником загрязнения воздуха является почва, в меньшей степени — вода.

В воздухе в естественных условиях обнаруживаются сотни видов сапрофитных микроорганизмов, представленных кокками (в том числе сарцинами), споровыми бактериями и грибами, отличающимися большой устойчивостью к высушиванию и к другим неблагоприятным факторам внешней среды, например действию солнечных лучей. Нужно различать воздух открытых пространств (он относительно чист, так как сказывается действие солнечных лучей, высушивания и др.) и воздух закрытых помещений. В последних факторы самоочищения действуют слабее, поэтому и загрязненность может быть значительно больше. В воздухе закрытых помещений, особенно если они плохо проветриваются, накапливается микрофлора, выделяемая через дыхательные пути человека. Патогенные микроорганизмы попадают в воздух из мокроты и слюны при кашле, разговоре и чихании. Даже здоровый человек при каждом акте чихания выделяет в воздух 10 000... 20 000 микробных тел, а больной, — естественно, во много раз больше.

Заслуга выяснения механизма передачи возбудителей заболеваний через воздух принадлежит П. Н. Лашенкову. Он одним из первых установил, что при чихании, кашле и разговоре в воздух выбрасывается множество капелек жидкости, внутри которых содержатся микроорганизмы. Особенно важно, что эти мельчайшие капельки могут часами удерживаться в воздухе во взвешенном состоянии, т. е. образуют стойкие аэрозоли. В этих капельках за счет влаги микроорганизмы выживают дольше. Таким воздушно-капельным способом происходит заражение многими острыми респираторными заболеваниями (ОРЗ), в том числе гриппом и корью, а также коклюшем, дифтерией, легочной чумой и т. д. Этот путь распространения возбудителей — одна из основных причин развития не только эпидемий, но и крупных пандемий гриппа, а в прошлом и легочной чумы.

Помимо капельного способа, распространение патогенных микробов через воздух может осуществляться пылевым путем. Находящиеся в выделениях больных (мокроте, слизи и т. п.) микроорганизмы окружены белковым субстратом, поэтому они более устойчивы к высушиванию и другим факторам. Когда такие капли высыхают, они превращаются в своеобразную бактериальную пыль (внутри белкового субстрата сохраняются и выживают многие патогенные бактерии). Частицы бактериальной пыли имеют обычно диаметр от 1 до 100 мкм. У частиц диаметром более 100 мкм сила тяжести превышает сопротивление воздуха, и они быстро оседают. Скорость переноса бактериальной пыли зависит от интенсивности воздушных потоков. Пылевой путь играет особенно важную роль

в эпидемиологии туберкулеза, дифтерии, туляремии и других заболеваний.

Количество микроорганизмов в воздухе варьирует в больших диапазонах — от нескольких бактерий до десятков тысяч их в 1 м³. В 1 г пыли может содержаться до 1 млн бактерий. Большое значение имеет чистота воздуха в операционных, реанимационных и перевязочных отделениях хирургических госпиталей. Общее количество микроорганизмов в 1 м³ в операционной до операции не должно превышать 500, а после операции — 1 000.

Для исследования микрофлоры воздуха используют различные методы: седиментационный (метод Коха), фильтрационный (воздух продувают через воду) и методы, основанные на принципе ударного действия воздушной струи с использованием специальных приборов. Последние методы наиболее надежны, так как позволяют точно определить количественное загрязнение воздуха микроорганизмами и изучить их видовой состав.

3.4. МИКРОФЛОРА ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА

Каждый человек, находясь в окружении естественных природных источников микрофлоры, общаясь с другими людьми и вступая с ними в разнообразные отношения, в результате прямых и косвенных контактов обменивается с ними микрофлорой.

В организм человека поступают микроорганизмы с водой, пищей, с различных предметов, из воздуха. Состав этой «случайной» группы зависит не только от факторов внешней среды, но и от специфики работы, быта, индивидуальных особенностей физиологии и обмена веществ каждого человека (жирная или сухая кожа, потливость и др.).

На поверхности кожи человека содержится огромное количество микроорганизмов. Подсчитано, что при купании с поверхности кожи смывается приблизительно до 2,5 млрд различных микроорганизмов. На коже человека обитают сарцины, плесневые и дрожжевые грибы, дифтероиды, а также некоторые патогенные и условно патогенные бактерии (стафилококки, стрептококки). Питание их обеспечивается выделениями жировых и сальных желез, отмершими клетками и продуктами распада.

При соприкосновении тела человека с почвой его одежда и кожа обсеменяются спорами различных микроорганизмов (клостридий — возбудителей столбняка, анаэробной инфекции и др.). Нарушение

санитарно-гигиенического режима, нормальных условий труда и быта людей нередко бывает причиной возникновения гнойничковых, грибковых поражений кожи.

Чрезвычайно разнообразна микрофлора полости рта. Температура тела, щелочная реакция слюны, остатки пищи — благоприятные условия для развития самых различных микроорганизмов. Практически у всех людей в ротовой полости обитают микрококки, стрептококки, стафилококки, споровые и неспоровые палочки, вибрионы, спирохеты, спираиллы, ацидофильная палочка, дрожжи, актиномицеты и др. Особенно богаты микробами зубной налет и отложения в кариозных зубах, складки миндалин. У больных людей и бактерионосителей в ротовой полости могут встречаться гемолитические стрептококки, дифтерийная палочка, менингококки, туберкулезная палочка и др.

Органы дыхания человека не имеют постоянной микрофлоры. Человек вместе с воздухом вдыхает огромное количество частиц пыли и адсорбированных на них микроорганизмов. В опытах установлено, что количество микроорганизмов во вдыхаемом воздухе в 200...500 раз больше, чем в выдыхаемом. Большинство их задерживается в полости носа и лишь небольшая часть проникает в бронхи. Альвеолы легких и конечные ветви бронхов обычно стерильны. В верхних дыхательных путях (носоглотка, зев) содержится несколько относительно постоянных видов микроорганизмов (стафилококки, стрептококки, дифтероиды, пентококки и др.).

При ослаблении защитных сил организма в результате охлаждения, истощения, недостаточности витаминов, травм постоянные обитатели дыхательных путей становятся способными вызывать острые катары дыхательных путей, ангины, пневмонии, бронхиты и др.

Очень обильна микрофлора желудочно-кишечного тракта, особенно отделов толстого кишечника. Около $\frac{1}{3}$ сухой массы фекалий некоторых видов животных состоит из микроорганизмов. За сутки взрослый человек выделяет вместе с экскрементами около 17 трлн микроорганизмов.

В составе микрофлоры кишечника взрослых людей обнаружено более 260 видов микроорганизмов. Основную массу (96...99 %) составляют анаэробные бактерии (бифидобактерии, бактероиды). Факультативно анаэробная микрофлора представлена лактобациллами и энтерококками; на их долю приходится около 1...4 % всей кишечной микрофлоры. Менее 0,01 % составляет так называемая остаточная микрофлора (стафилококки, клостридии, протей, дрожжи).

Микроорганизмы-антагонисты (ацидофильная палочка, болгарская палочка, актиномицеты и др.) приносят организму большую пользу: они препятствуют развитию патогенных бактерий, которые могут вместе с инфицированной пищей, воздухом и водой проникнуть в кишечник.

В кишечнике обитают в большом количестве энтеровирусы, которые длительное время находятся у здоровых людей в латентном состоянии. При неблагоприятных условиях они в ассоциации с некоторыми видами бактерий обуславливают самые разнообразные по клиническому течению заболевания.

Микрофлора тела человека непостоянна, она варьирует в своем видовом составе в зависимости от возраста, питания и состояния макроорганизма. Глубокие изменения претерпевает микрофлора тела человека при различных заболеваниях.

В заключение необходимо обратить внимание на то, что чистота рук, тела, поддержание нормального состояния здоровья необходимы для работников торговли и общественного питания, имеющих постоянные контакты с пищевой продукцией.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Почему в полости рта человека очень много микроорганизмов?
2. Почему почва является самой благодотворной средой в природе для развития микроорганизмов?
3. Назовите болезнетворные микроорганизмы, которые сохраняются в воде длительное время.
4. От чего зависит чистота воздуха?
5. Какие болезнетворные микроорганизмы могут находиться на грязных руках повара?
6. В каких случаях вода может стать причиной массовых заболеваний людей?

МИКРОБИОЛОГИЯ ВАЖНЕЙШИХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

4.1. ЗНАЧЕНИЕ МИКРОБИОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Пищевые продукты — самые сложные объекты в санитарной микробиологии. Это объясняется не только разнообразием и обилием микрофлоры в них, но также использованием микроорганизмов в производстве многих продуктов и, к сожалению, отсутствием полноценных методик выявления микроорганизмов.

Через пищевые продукты могут передаваться возбудители многих инфекционных болезней — брюшного тифа и паратифов, сальмонеллез, дизентерии, эшерихиозов, ботулизма, холеры, бруцеллеза, туберкулеза, сибирской язвы, вирусных инфекций (ящур, полиомиелит и др.).

Пищевые токсикоинфекции, вызываемые стафилококками и многочисленными условно патогенными микроорганизмами, возникают после употребления в пищу зараженных пищевых продуктов. Обсеменение их микроорганизмами может происходить на всех этапах заготовки, хранения и приготовления.

Пищевые продукты обычно невозможно полностью освободить от присутствия микроорганизмов без риска изменения их вкусовых качеств.

Наличие в пище большого количества различных факторов роста и витаминов способствует размножению микроорганизмов. В этом заключается основное отличие изучения пищевых продуктов от прочих санитарно-микробиологических исследований, так как ни в воде или почве, ни, тем более, в воздухе столь бурного размножения микроорганизмов не происходит.

Следует помнить, что естественная и безвредная для человека микрофлора пищи служит биологической защитой от нежелательных микроорганизмов. Как во всяком биоценозе, в ней могут доминировать те или иные виды, влияющие на качество пищевых продуктов.

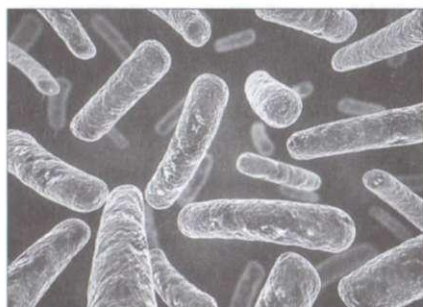
Представление о микрофлоре пищевых продуктов может дать качественное или количественное изучение ее популяции. При этом следует помнить, что роль конкретного микроорганизма необходимо оценивать не только после всестороннего анализа биоценоза, но и с учетом качества и характера исследуемых продуктов. Например, энтерококки можно рассматривать как признак фекального загрязнения, но их культуры также применяют при изготовлении некоторых продуктов, например диетической простокваши или сыра «Чеддер». Соответственно, в продуктах питания различают специфическую и неспецифическую микрофлору.

4.2. МИКРОБИОЛОГИЯ МЯСА И МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

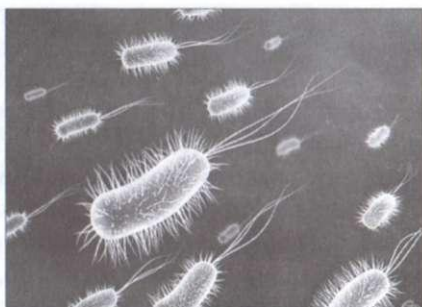
Мясо млекопитающих. В крови, мышцах здоровых животных, как правило, микроорганизмы отсутствуют. Значительное их содержание в мясе и мясопродуктах объясняется загрязнением при обработке. Внутри мышц, в крови обнаруживаются микроорганизмы лишь у больных и ослабленных животных, организм которых не в силах препятствовать проникновению микрофлоры через стенки кишечника. В процессе первичной переработки туш (рис. 4.1)



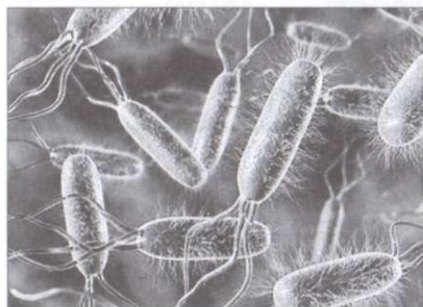
Рис. 4.1. Первичная обработка туш животных



а



б



в



г

Рис. 4.2. Микроорганизмы, находящиеся на поверхности мяса:

а — гнилостная палочка; б — сальмонелла; в — кишечная палочка; г — плесневые грибы

микроорганизмы с шерстного покрова, шкуры, из кишечника, с оборудования, орудий убоя и обработки попадают на поверхность туши. Через лимфатические и кровеносные сосуды при обескровливании туш на подвесных путях микроорганизмы могут проникать с воздухом внутрь.

После первичной обработки туши могут содержать от десятков до сотен тысяч микроорганизмов на 1 см² поверхности (рис. 4.2). В процессе перевозки и торгового разуба туши обсемененность еще более увеличивается. При накоплении большого количества микроорганизмов на поверхности мяса они вдоль кровеносных и лимфатических сосудов, костей, сухожилий распространяются во внутренние слои. Скорость проникновения тем меньше, чем ниже температура хранения, чем выше упитанность туш или чем большая поверхность покрыта жиром. Например, при 0 °С развитие микроорганизмов и их проникновение внутрь происходят медленнее, чем при 5 °С; мясо от упитанных животных того же вида портится поз-

же, чем мясо от тощих. Говядина портится медленнее свинины. Особенно важна корочка подсыхания — пленка, образующаяся на поверхности мяса при хранении. Не будучи нарушенной, она задерживает проникновение микроорганизмов внутрь.

Даже в мясе, издающем запах порчи, бактерии обнаруживаются лишь до глубины 1 см. Если же во внутренних слоях оказывается много микроорганизмов, о чем можно узнать, микроскопируя на предметном стекле отпечаток со стерильно полученного среза, то мясо следует считать несвежим. Чаще всего порча мяса как продукта белкового состава протекает в форме аэробного или анаэробного гниения.

Помимо ранее описанных возбудителей гниения, в порче мяса могут принимать участие кишечная палочка, бактерия протидиозум и др. Последняя приводит к образованию необычайно ярких красных пятен на мясе и других продуктах.

Различные сарцины образуют на мясе желтые пятна, другие микроорганизмы могут придавать ему синюю (синегнойная палочка) или зеленоватую (бактерия флюоресценс и т. п.) окраску.

Некоторые микроорганизмы могут вызывать ослизнение мяса с поверхности. Этот порок возникает на остывшем и охлажденном мясе, а также при хранении в условиях высокой влажности окружающего воздуха. Ослизнение становится заметным при содержании 5...10 млн клеток на 1 см² поверхности. Ослизнение не затрагивает глубокие слои мяса и мало влияет на его пищевую ценность, однако существенно ухудшает товарный вид. Мясо становится липким, меняется его цвет. Такое мясо реализации через магазины не подлежит.

Помимо бактерий, на мясе могут развиваться всевозможные плесневые грибы. Являясь аэробами, они поражают только поверхностные слои. Потребляя кислые соединения, они повышают рН мяса, подготавливая его таким образом для развития впоследствии гнилостных бактерий.

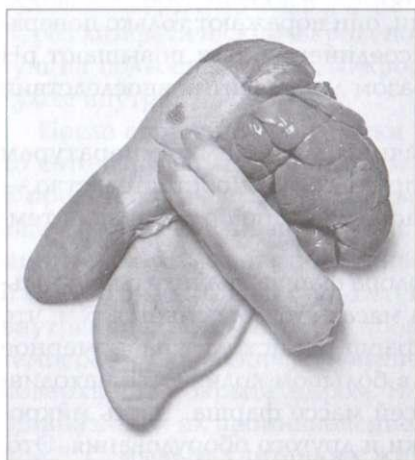
Плесневые грибы очень устойчивы к низким температурам и могут развиваться на мясе даже при -8 °С. Это обстоятельство — одна из причин хранения мороженого мяса при более низких температурах.

Мясной фарш. Обычно микрофлора фарша значительно обильнее, чем микрофлора целого куска мяса. Это объясняется тем, что в процессе превращения мяса в фарш происходит равномерное распределение микроорганизмов, в большом количестве находившихся на поверхности мяса, во всей массе фарша. Часть микрофлоры попадает в мясо с мясорубки и другого оборудования. Это,

а также наличие в фарше воздуха, доступность раздробленных клеток мышечной ткани воздействию микроорганизмов ведут к их быстрому размножению. Порча становится ощутимой при содержании 5...10 млн клеток бактерий в 1 г фарша. Хранят фарш непродолжительное время и только на холоде.

Мясо птицы. Сохраняющийся кожный покров несколько защищает мышечную ткань битой птицы от загрязнения микроорганизмами из внешней среды. Однако на самом кожном покрове обсемененность достигает значительной величины, особенно при повышенной относительной влажности воздуха, когда микрофлора активно размножается. Общая обсемененность птицы может быть очень значительной — множество микроорганизмов сохраняется в ротовой полости, во внутренних органах (особенно у полупотрошенной птицы). При удалении кишечника на тушки могут попадать микроорганизмы из желудочно-кишечного тракта. Предубойное голодание птицы, облегчающее технологию переработки, приводит к общему ослаблению ее организма, что может быть причиной проникновения сальмонелл и других микроорганизмов из желудочно-кишечного тракта во внутренние органы и ткани. В целом мясо птицы в этом отношении представляет большую санитарную опасность, чем мясо млекопитающих.

Мясные субпродукты. Микрофлора мясных субпродуктов (рис. 4.3) имеет ту же природу, что и микрофлора мяса. Микроорганизмы при жизни животных попадают из окружающей среды на такие их наружные органы, как ноги, хвосты, уши. Кроме того, микроорганизмы развиваются быстро там, где много влаги. Влагу в себе содержат такие субпродукты, как голова, мозги, почки, сердце, печень.



Позтому субпродукты на предприятия общественного питания поступают всегда в замороженном виде и обрабатываются в мясном цехе на отдельных рабочих местах.

Колбасные изделия. Колбасный фарш, который служит основой для приготовления колбасных изделий (рис. 4.4), очень сильно обсеменен микрофлорой. Его обсемененность по сравне-

Рис. 4.3. Мясные субпродукты



Рис. 4.4. Колбасные изделия

нию с мясным фаршем может быть более высокой, так как он часто готовится из мяса, хранившегося продолжительное время. Значительное количество микроорганизмов, особенно споровых, попадает в него со специями.

По опубликованным данным, в 1 г приготовленного колбасного фарша может содержаться до 90 млн клеток микроорганизмов. Хотя большинство из них гибнет при термической обработке колбас, некоторое число жизнеспособных бактерий остается внутри колбасных батонов. Например, по данным исследований, проведенных на Московском мясокомбинате им. А. И. Микояна, в готовых сосисках сразу после производства содержалось от 3,4 до 12 тыс. бактерий. В центральной части колбасного батона микроорганизмов обнаруживается обычно еще больше — от 4,5 до 20 тыс. в 1 г. Основная часть бактерий внутренней части колбас представлена споровыми формами, устойчивыми к нагреву.

При хранении и реализации колбас общее количество микроорганизмов в них постепенно возрастает. Увеличивается в первую очередь обсемененность поверхности за счет попадания микроорганизмов из внешней среды (вторичное обсеменение). Эта часть микрофлоры колбасных изделий гораздо более активна, разнообразна по составу. Не испытывая повреждающего действия нагрева, она способна быстро размножаться. Этим и объясняется развитие процесса микробиологической порчи колбас не изнутри, а с поверхности.

Из колбасных товаров наименее стойки при хранении изделия группы вареных, ливерных колбас, а также зельцы, студни. В первую

очередь это относится к изделиям низших сортов, имеющих повышенную влажность, в рецептуру которых входит сильно обсемененное микрофлорой сырье (мясная обрезь, субпродукты, мука и др.). Копченые и полукопченые колбасы лучше хранятся в связи с меньшими обсемененностью сырья и влажностью, большей соленостью, содержанием дымовых веществ.

4.3. МИКРОБИОЛОГИЯ РЫБЫ И МОРЕПРОДУКТОВ

Микробиология рыбы. Несмотря на большое сходство в химическом составе с мясом, рыба и рыбные продукты еще менее стойки к воздействию микроорганизмов. Объясняется это более высокой степенью обсеменения рыбы, спецификой микрофлоры, в значительной части холодолюбивой. Попадая в условия более высокой температуры после вылова рыбы, эта микрофлора чрезвычайно быстро развивается.

Рыба хранится целиком. Ее поверхность покрыта слоем слизи, служащей для множества находящихся в ней микроорганизмов хорошей питательной средой. В то же время громадное количество микроорганизмов находится в кишечнике рыбы, в большинстве случаев неудаляемом. Оттуда после гибели рыбы они легко попадают в ткани. Поэтому порча рыбы может происходить одновременно с поверхности и изнутри.

Очень быстро развиваются микроорганизмы, находящиеся в жабрах. Имеет значение и то обстоятельство, что выявление больных экземпляров рыб в улове и их удаление затруднены. Такие экземпляры могут создавать очаги порчи при хранении массы рыбы. Рыба обильно обсеменяется различной микрофлорой при разделке, переработке и хранении. В состав микрофлоры рыбы чаще всего входят микрококки, сарцины, споровые и бесспоровые палочки, в том числе и гнилостные. В кишечнике рыбы, особенно выловленной в бассейне Каспийского моря, нередко встречаются палочки, вырабатывающие ботулотоксин, который вызывает поражение нервной системы. Товары из такой рыбы могут быть причиной тяжелого отравления — ботулизма.

В результате действия протеолитических ферментов микроорганизмов на белки рыб образуются аммиак, триметиламины, сероводород, индол и ряд других неприятно пахнущих веществ. Рыба портится тем быстрее, чем выше температура. О свежести рыбы

можно судить по цвету жабр, издаваемому ими запаху, консистенции рыбы (при порче она становится дряблой в связи с разрушением основного белка соединительной ткани — коллагена, очень неустойчивого у рыб). В отличие от свежей и охлажденной рыбы в мороженой микробиологические процессы совсем не происходят или идут крайне замедленно. На поверхности мороженой рыбы при длительном хранении может наблюдаться развитие плесневых грибов в виде единичных точечных колоний. Их сильное развитие делает рыбу непригодной к потреблению.

Рыба вяленая, копченая представляют собой высокопитательный продукт. При ее выработке значительная часть микрофлоры погибает или переходит в пассивное состояние. Однако жизнедеятельность возбудителей ботулизма, если они находятся в рыбе, и выработка ими токсинов не прекращаются. Чтобы избежать развития этих опасных микроорганизмов, крупную рыбу после вылова немедленно следует потрошить и охлаждать или замораживать. Очень важно правильное удаление кишечника, исключающее попадание возбудителя ботулизма в ткани рыбы.

Нерыбные морепродукты. Икра рыб, моллюски, ракообразные относят к нерыбным морепродуктам (рис. 4.5). Икра рыб, изъятая с соблюдением правил асептики, как правило, стерильна. Обсеменяется она разнообразными микроорганизмами в процессе технологической обработки. Гнилостные микроорганизмы вызывают ослабление оболочек икринок и их разрушение. Вытекающая плазма,



Рис. 4.5. Нерыбные морепродукты

являясь высокопитательной, доступной средой, создает условия для еще более энергичного развития микроорганизмов. Концентрации поваренной соли, которые применяются при обработке икры, оказывают недостаточное бактериостатическое действие. Для усиления действия поваренной соли в икру вводят антисептики (до 0,3 % буры или до 0,1 % уротропина). Состав микрофлоры пастеризованной икры намного беднее. В 1 г ее обычно обнаруживаются всего лишь сотни клеток, преимущественно споровых палочек, кокков.

Микрофлора моллюсков формируется за счет попадания микроорганизмов из морской воды и ила, с рук и оборудования, из кишечника самих моллюсков при переработке. Особенно сильное обсеменение моллюсков микроорганизмами наблюдается при их промывке грязной водой, загрузке и выгрузке с нарушением санитарных правил и сроков. Моллюски в связи с большим содержанием воды и значительным количеством легкогидролизуемых сложных белков еще более уязвимы для гнилостных микроорганизмов, чем рыба. Имеются сведения, что устрицы могут быть распространителями возбудителей брюшного тифа, длительно сохраняющихся в их организме. Известны случаи возникновения пищевых отравлений микробиологической природы в связи с употреблением моллюсков. Отмечаются они обычно в тех районах, где моллюски употребляют в пищу в сыром виде.

4.4. МИКРОБИОЛОГИЯ СТЕРИЛИЗОВАННЫХ БАНОЧНЫХ КОНСЕРВОВ

Баночные консервы — пищевые продукты в герметично упакованной таре. Современная технология их производства основана на принципе абиоза (прекращение жизни в продукте и его микрофлоре). Осуществляется он путем воздействия высоких температур, т. е. стерилизации. Назначение стерилизации — уничтожение вегетативных и споровых форм микроорганизмов. Ее режим (температура, продолжительность нагревания) зависит от многих факторов: вида продукта и его состояния (плотная масса, содержание жира, залитая жидкостью масса); размера банок и материала, из которого они изготовлены; обсемененности продукта микроорганизмами; кислотности среды (pH). Известно, что и в стерилизованных консервах обнаруживаются жизнеспособные микроорганизмы. Объясняется это тем, что среди множества микроорганизмов, в расчете на термическую устойчивость которых устанавливается режим

стерилизации, попадают отдельные микроорганизмы с более высокой устойчивостью. Они выживают, составляя остаточную микрофлору консервов. Чаще всего в состав ее входят споры картофельной и сенной палочек, масляно-кислых бактерий, в том числе иногда споры возбудителя ботулизма.

Обнаружение бесспоровых микроорганизмов, в том числе кокков, кишечной палочки и других, свидетельствует о неправильном режиме тепловой обработки, низком качестве консервов. В недостаточно простерилизованных консервах обнаруживаются гетероферментативные молочно-кислые бактерии, стрептококки, дрожжи. Чем выше степень обсеменения сырья, тем большее число микроорганизмов выдерживает стерилизацию и тем хуже хранятся консервы. При больших размерах банок, высоком содержании жира или наличии крупных кусков продукта в банке остаточная микрофлора обильнее. Кислая среда консервов, наоборот, способствует гибели бактерий во время стерилизации. Это учитывается при установлении времени и температуры стерилизации. Так, мясные консервы стерилизуют при температуре 120 °С, а фруктовые и овощные — при температуре 100...105 °С.

Большинство микроорганизмов в консервной банке не развиваются и порчу не вызывают, так как они угнетены действием высокой температуры, отсутствием воздуха, а в отдельных случаях еще и кислой реакцией содержимого. Однако некоторые из них постепенно приспособливаются и начинают проявлять жизнедеятельность. Чаще всего это споровые анаэробы. Они выделяют углекислый газ, сероводород и водород, вызывая вздутие банки — *биологический бомбаж* (рис. 4.6). Бомбажные консервы не употребляют, так как они могут служить причиной тяжелых отравлений (при развитии возбудителя ботулизма или бацилл группы перфрингенс).

Иногда возникает порча консервов в связи с так называемым *плоским скисанием*. Этот порок консервов возникает при развитии остаточной анаэробной (споровой) микрофлоры, сбраживающей углеводы без образования газообразных продуктов. Поэтому внешние изменения (вздутие банок) отсутствуют, но при вскрытии продукт оказывается испорченным — имеет кисло-



Рис. 4.6. Бомбажные консервы

гнилостный запах, разжиженную консистенцию. Плоскому скисанию подвергаются консервы со слабокислым содержимым — горошек, продукты детского питания, мясные и колбасные консервы. Только использование высококачественного сырья, выполнение санитарных правил его обработки, соблюдение режимов стерилизации и хранения предупреждают порчу баночных консервов и пищевые отравления ими.

4.5. МИКРОБИОЛОГИЯ МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Микроорганизмы попадают в молоко уже в момент выдаивания. Происхождение микрофлоры молока очень разнообразно. Некоторые микроорганизмы обитают в каналах сосков вымени и поэтому всегда находятся в выдоенном молоке. Кроме того, в молоко попадает множество микроорганизмов с поверхности вымени, шерсти животных, рук доильщиков, унавоженной подстилки, инвентаря и т. д. Микроорганизмы могут заноситься в молоко мухами. За счет этих источников обсемененность молока увеличивается с нескольких тысяч клеток в 1 мл после доения до десятков и сотен тысяч — после обработки: фильтрации, охлаждения и разлива. Таким образом формируется очень богатая по составу микрофлора.

Быстрое охлаждение является обязательной операцией, в противном случае в неохлажденном молоке развитие микрофлоры происходит быстро. Этому способствует благоприятный химический состав молока. В неохлажденном молоке за 24 ч численность микрофлоры увеличивается в два-три раза. При охлаждении до 3...8 °С наблюдается обратная картина — уменьшение количества микроорганизмов, происходящее под влиянием бактерицидных веществ, содержащихся в свежесвыдоенном молоке. Период задержки развития микроорганизмов или их отмирания в молоке (бактерицидная фаза) тем продолжительнее, чем ниже температура хранящегося молока, чем меньше в нем микроорганизмов. Обычно эта фаза длится от 2 до 40 ч. В дальнейшем наступает быстрое развитие всех микроорганизмов. Однако молочнокислые бактерии, даже если они изначально находились в меньшинстве, постепенно становятся преобладающими. Это объясняется их способностью использовать молочный сахар, недоступный большинству прочих микроорганизмов, а также угнетающим действием

молочной кислоты и выделяемых некоторыми из них антибиотиков на развитие всех остальных микроорганизмов. Постепенно под влиянием накопившейся молочной кислоты прекращается размножение и молочнокислых бактерий. В молоке, подвергшемся сквашиванию, создаются условия для развития грибов. Активнее всего развиваются оидиум, пеницилл и различные дрожжи. Потребляя кислоты, опресняя таким образом продукты, плесневые грибы создают возможность вторичного заселения объекта гнилостными бактериями. В конечном счете происходит полная гнилостная порча молока.

В пастеризованном молоке, т. е. кратковременно нагретом до 63... 90 °С, последовательность смены микрофлоры резко меняется. Почти все молочнокислые бактерии погибают, полностью разрушаются бактерицидные вещества молока. В то же время сохраняются термостойкие и споровые формы микроорганизмов, поэтому через некоторое время в таком молоке может начаться бурное размножение сохранившейся разнообразной микрофлоры. Отсутствие бактерицидных веществ, малочисленность или полное отсутствие молочно-кислых бактерий делают молоко «беззащитным». В этих условиях скисание молока может не произойти, но даже незначительное обсеменение гнилостными или болезнетворными бактериями приводит к его порче, делает молоко опасным для употребления. Поэтому при торговле пастеризованным молоком необходимо особенно строго выполнять санитарно-гигиенические требования и соблюдать температурные режимы хранения.

Стерилизованное молоко (нагретое до температуры 140 °С в течение нескольких секунд), приготовленное из качественного свежего молока, микроорганизмов не содержит и поэтому в герметичной упаковке сохраняется до 4 мес. Дополнительное обсеменение молока гнилостными или болезнетворными микроорганизмами приводит к порче молока и делает его опасным для здоровья человека. В молоко могут попадать возбудители дизентерии, брюшного тифа, бруцеллеза, туберкулеза. Поэтому на предприятиях общественного питания молоко обязательно кипятят.

Сухое молоко. Хотя сухое молоко — неблагоприятная среда для развития микроорганизмов, оно имеет более обильную микрофлору, чем сгущенное молоко. Это объясняется кратковременностью нагрева и невысокой температурой при сушке. В молочном порошке сохраняются все виды споровых микроорганизмов, термоустойчивые неспоровые виды микрококков, стрептококков, некоторые молочно-кислые бактерии, споры плесневых грибов. Эта нормальная микрофлора может вызывать порчу (прокисание, плесневение

и т.д.) лишь при значительном увлажнении сухого молока. Обнаружение в сухом молоке нетермостойких форм — кишечной палочки и патогенных стрептококков — может свидетельствовать об использовании низкокачественного сырья, несоблюдении термического режима обработки, нарушении санитарных норм при расфасовке и упаковке.

Сгущенное молоко. В процессе нагрева и стерилизации упакованного в банки молока в нем отмирает большинство микроорганизмов. Жизнеспособность сохраняют только некоторые споровые. Сгущенное молоко представляет собой стойкий продукт. Микробиологическая порча чаще всего возникает при использовании непригодного, т.е. сильно обсемененного микроорганизмами, сырья. Развитие споровых бактерий и реже термофильных грибов приводит к сбраживанию и гнилостным процессам в сгущенном молоке.

Менее жесткие требования по обсемененности микрофлорой и кислотности предъявляются к сырому молоку, используемому для выработки сгущенного молока с сахаром. Действие второго консервирующего фактора — высокого осмотического давления, создаваемого сахаром, препятствует прорастанию и развитию спор. Такое молоко микробиологической порче подвергается редко.

4.6.

МИКРОБИОЛОГИЯ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Микрофлора кисломолочных продуктов определяется в первую очередь составом применяемых заводских заквасок, микрофлорой используемого молока и санитарно-гигиеническим состоянием производственного оборудования — емкостей для молока, трубопроводов и др. Кисломолочные продукты содержат микроорганизмы, входящие в состав заводской закваски: чистые культуры молочно-кислого стрептококка, болгарскую палочку, ацидофильную палочку, дрожжи (для кефира и кумыса).

В микрофлоре сыра уже к концу его прессования преобладают молочнокислые бактерии. При выдержке сыров в бродильной камере их развитие продолжается, и к моменту полного сбраживания лактозы (примерно через 5...10 дней от начала созревания) количество бактерий достигает максимума. После этого оно некоторое время не изменяется, а затем снижается вследствие отмирания бактерий.

По мере развития молочнокислых бактерий создаются все более неблагоприятные условия для жизнедеятельности гнилостных бактерий (основное количество их погибает) и бактерий группы кишечных палочек. Однако кишечные палочки погибают не полностью, так как pH сыра не достигает критической для них величины (около 4,5). С момента достижения максимального содержания молочнокислых бактерий (лактоза полностью сброжена), когда в сырах типа «Голландский» преобладают стрептококки, а в «Швейцарском» и «Советском» сырах не менее 50 % составляют термофильные молочнокислые палочки, их количество начинает постепенно уменьшаться, прекращается развитие бактерий группы кишечных палочек.

Примерно в течение 1...2 мес. вымирает основная масса внесенной с закваской микрофлоры и продолжается размножение сбраживающих лактаты стрептобактерий, количество которых через 1...2 мес. становится максимальным; затем отмирают и стрептобактерии. Как известно, пропионовокислые и маслянокислые бактерии хорошо сбраживают лактаты. Они развиваются при созревании сыра, когда молочнокислый процесс уже завершен и лактоза полностью сброжена.

Твердые сыры типа «Голландский», полутвердые и мягкие сыры созревают при 12...15 °С. В первые дни созревания этих сыров при наличии лактозы и относительно высоком pH (выше 5) возможно развитие бактерий группы кишечных палочек, причем ослабление молочнокислого процесса по той или другой причине способствует усилению развития кишечных палочек, что может привести к раннему вспучиванию сыра. Твердые сыры с высокой температурой второго нагревания созревают при 22...25 °С. Эта температура способствует развитию термофильных молочнокислых палочек и стрептококков. После сбраживания лактозы и завершения молочнокислого процесса по мере созревания и повышения pH в сырах этой группы могут создаваться условия для развития маслянокислых бактерий.



Рис. 4.7. Растрескивание головки сыра

В зрелых сырах всех видов в результате разложения белков (а в плесневых сырах также жира) накапливаются водорастворимые вещества и значительно повышается осмотическое давление, которое подавляет развитие многих микроорганизмов, в том числе патогенных бактерий, и обуславливает стойкость сыра при хранении. Маслянокислые бактерии вызывают порчу сыров в виде неправильного рисунка, вспучивания, растрескивания головки (рис. 4.7), несвойственного вкуса и запаха. Плесневые грибы вызывают плесневение сыра.

4.7. МИКРОБИОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ЖИРОВ

Продукты, содержащие жиры, как правило, имеют ту или иную микрофлору (бактерии, дрожжи, плесневые грибы). В животных жирах и масле коровьем микроорганизмы находят достаточно влаги, некоторое количество белков и углеводов.

Очень разнообразна микрофлора сладкосливочного масла. Она представлена десятками и сотнями тысяч гнилостных, молочно-кислых, протеолитических, жирорасщепляющих бактерий. В кислomолочном масле общее количество микроорганизмов еще выше, но в нем преобладают молочнокислые и ароматобразующие кокки и палочки, попадающие из сквашенных сливок. В некоторых случаях общее количество бактерий в 1 г может достигать миллионов клеток. Эта микрофлора совместно с типичными возбудителями порчи жиров способна вызывать в жирах прогоркание (жирорасщепляющие бактерии), придавать им горький вкус (гнилостные бактерии) и вызывать иные пороки. Жиры с малым содержанием влаги (топленые, растительные) отличаются высокой устойчивостью к воздействию микроорганизмов.

4.8. МИКРОБИОЛОГИЯ ЯИЦ И ЯИЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Поверхность яиц еще при снесении обсеменяется различными микроорганизмами. Содержимое свежеснесенных яиц, полученных от здоровой птицы, как правило, свободно от микроорганизмов. Стерильными яйца остаются довольно долго и во время хранения. Это можно объяснить тем, что яйцо представляет собой живую

зародышевую клетку (гигантских размеров), обладающую естественным иммунитетом, а скорлупа яиц, пленка из высохшей слизи на ней и подскорлупные оболочки препятствуют проникновению микроорганизмов.

Из яйца в процессе дыхания через скорлупу выделяется углекислый газ. В связи с этим внутрь яиц устремляется воздух, вместе с которым могут попадать и микроорганизмы. Одновременно идет усыхание содержимого яйца. Проникновение микрофлоры усиливается при нарушении целостности защитных пленок и самой скорлупы. Однако большинство микроорганизмов гибнет под влиянием лизоцима (иммунного вещества, содержащегося в яйце).

При продолжительном хранении постепенно нарушается целостность оболочек, снижается активность защитных (иммунных) факторов и яйцо может подвергнуться микробиологической порче. Для защиты яиц от влияния микрофлоры следует создавать условия, замедляющие естественные биохимические изменения в них и сохраняющие, таким образом, защитные силы. Для этого следует применять холод. При хранении яиц во влажной атмосфере происходит увлажнение скорлупы. На ней поселяются плесневые грибы, дрожжи, бактерии. Надскорлупная оболочка разрушается микроорганизмами, и постепенно через поры скорлупы они проникают внутрь.

Основным процессом при бактериологической порче яиц является гниение. Микроорганизмы, попавшие в яйцо, развиваются около места внедрения и образуют скопления колоний, имеющих вид темных пятен, которые легко обнаруживаются овоскопом. Эти микроорганизмы сбраживают сахара, гидролизуют жиры. Наличие пятен или мутности в яйце — признак гнилостной порчи.

Порчу яиц чаще всего вызывают кишечная палочка, протей, стафилококки, плесневые грибы (аспергилл, пеницилл и др.). Нередко порча яиц сопровождается настолько обильным выделением дурнопахнущих газообразных продуктов (сероводорода, аммиака), что они взрывают скорлупу яйца и вытекающая масса загрязняет опасной микрофлорой другие, лежащие рядом яйца. Чтобы удалить микроорганизмы с поверхности куриных яиц, их перед использованием тщательно моют с применением моющих и дезинфицирующих средств.

В испражнениях больных и переболевших птиц, особенно водоплавающих, могут содержаться сальмонеллы. Лизоцим яичного белка оказывает слабое действие на бактерии паратифозной группы, и поэтому они могут размножаться, не вызывая видимых из-

менений. Как правило, гусиные, утиные яйца на предприятия общественного питания и в торговлю не поступают.

Продукты переработки куриных яиц (меланж, яичный порошок) также содержат микрофлору, способную при благоприятных условиях развиваться. Меланж — нестойкий к действию микроорганизмов продукт. Для предупреждения порчи хранить его можно только в замороженном виде. Размороженный меланж после вскрытия банок можно хранить не более 2...3 ч. В нем нормируется обсемененность микроорганизмами, т. е. титр кишечной палочки должен быть не менее 0,1; не должно содержаться патогенных микроорганизмов.

Яичный порошок содержит до нескольких сотен тысяч микроорганизмов в 1 г. При его увлажнении или хранении в разведенном виде эта микрофлора быстро вызывает порчу. В яичном порошке долго могут сохраняться сальмонеллы, кишечная палочка и протей. Яичный порошок следует хранить сухим (влаги в нем должно быть не более 7,3 %), а в разведенном виде быстро подвергать тщательной тепловой обработке при высокой температуре.

4.9. МИКРОБИОЛОГИЯ ОВОЩЕЙ, ПЛОДОВ И ПРОДУКТОВ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ

Свежие овощи, плоды. Микроорганизмы обильно обсеменяют плоды и овощи, попадая на них из почвы, воды, воздуха, некоторые заносятся еще с семенами при посеве и т. д. Многие из них для растений опасны.

Плоды и овощи являются живыми организмами и обладают способностью противостоять воздействию микроорганизмов. Иммуитет плодов и овощей определяется некоторыми их свойствами: высокой кислотностью сока мякоти, наличием глюкозидов, эфирных масел, дубильных веществ, фитонцидов и др. Важную роль в защите плодов и овощей играет кожица благодаря особенностям своего строения; в ней сосредоточены все перечисленные выше вещества. Иммуитет плодов и овощей определяется также веществами фенольного характера, образующимися в местах хранения и внедрения возбудителей болезней. Эти вещества, образовавшись в ответ на внедрение одного возбудителя, подавляют и развитие многих других. Поэтому микроорганизмы, способные находить здесь условия для развития, немногочисленны. Их принято называть эпифитной микрофлорой. К ней относятся обычно обнаруживаемые

на плодах, ягодах и овощах дрожжи, уксуснокислые, молочнокислые и некоторые другие виды бактерий.

В случае нарушения целостности покрова плодов и овощей микроорганизмы получают доступ к глубинным слоям их тканей. Обычно порча начинается с развития плесневых грибов, так как кислая среда тканевого сока для них благоприятна. Затем в порче могут принять участие и бактерии. Порчу механически поврежденных плодов может вызывать также обычно безвредная эпифитная микрофлора. Особенно быстро процесс протекает при повышенной температуре.

У неповрежденных плодов и овощей микробиологическая порча может возникнуть в результате их полного созревания или перезревания. При перезревании защитные свойства плодов и овощей утрачиваются — оказываются израсходованными на дыхание сахара и органические кислоты, исчезают эфирные масла, дубильные вещества, не происходит пополнения постоянно расходуемых фитонцидов. В таких условиях плоды и овощи поражаются плесневыми грибами и бактериями. Это особенно заметно в весенний период хранения прошлогоднего урожая.

Чтобы продлить сроки хранения плодов и овощей, необходимо создавать режим хранения, замедляющий процессы созревания и старения. Это достигается понижением температуры до 5...15 °С. При низкой температуре значительно затормаживается и жизнедеятельность микроорганизмов. Физиологические процессы также идут замедленно, и действие естественных противомикробных сил проявляется продолжительное время.

Кроме плесневых грибов часто возбудителями порчи являются и некоторые бактерии. Так, некоторые почвенные бактерии способны вызывать мокрую гниль картофеля. Клубни при этом заболевании превращаются в мокрую, серую, кашицеобразную, дурнопахнущую массу. Болезнь при хранении передается здоровым клубням. Ограничить вред, наносимый этим заболеванием, позволяют выборка больных клубней и хранение при пониженных температуре (около 1 °С) и влажности воздуха. Мокрая гниль моркови, лука, свеклы, помидоров также вызывается рядом бактерий (рис. 4.8). Овощи размягчаются, приобретают неприятный запах.

На поверхности всех плодов и овощей могут находиться возбудители дизентерии, брюшного тифа, холеры. Поэтому плоды, фрукты и овощи, которые употребляются в сыром виде в пищу, необходимо тщательно мыть.

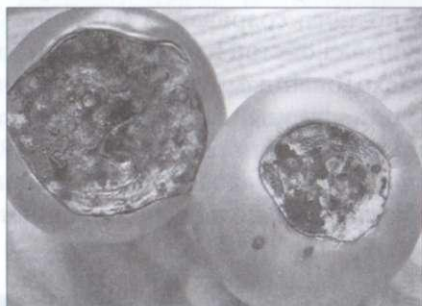
Квашеные овощи, плоды. Микрофлора квашеных овощей и плодов в основном представлена различными молочнокислыми бакте-



а



б



в

Рис. 4.8. Вызванная бактериями мокрая гниль и плесень на овощах:

а — моркови; б — репчатом луке; в — томатах

риями. В активной фазе брожения количество их в 1 г продукта может достигать 500 клеток. В готовых продуктах выживают лишь анаэробные и факультативно-анаэробные, кислотоустойчивые, малочувствительные формы бактерий — плантарум, бревис и некоторые другие. Они относятся к гетероферментативным. Образуют значительное количество уксусной и молочной кислот, этилового спирта, углекислого газа, эфиров, диацетила, они придают квашеным овощам приятный вкус.

В глубинных слоях квашеных овощей (в дощниках, бочках) при повышенной температуре хранения могут развиваться маслянокислые бактерии, вызывающие размягчение консистенции, придающие тяжелый запах и неприятный вкус. Поверхностные слои могут заселяться дрожжами, плесневыми грибами. В результате их деятельности рассол опресняется, консистенция размягчается. При обильном развитии в поверхностном слое плесневых грибов создаются благоприятные условия для гнилостных бактерий, вызывающих глубокую порчу.

Хранение квашеных овощей и плодов при низкой температуре (около 3 °С) способствует сохранению их качества, поскольку в этих

условиях молочнокислое брожение протекает медленно, продолжительно, а образующаяся молочная кислота препятствует развитию плесени и гнилостных бактерий, портящих пищевые продукты.

4.10. МИКРОБИОЛОГИЯ ЗЕРНОПРОДУКТОВ

Зерно, мука, крупы. Микробиология зерна представлена в основном бактериями и плесневыми грибами. Значительно уступают им в численности дрожжи и актиномицеты. Кроме описанных плесневых грибов — возбудителей болезней злаковых растений и крупяных культур, способных вызывать отравления человека (фузариумов, спорыньи, головни), заслуживают внимания постоянно встречающиеся, многочисленные представители родов пеницилл, аспергилл, альтернария, кладоспорум и др.

Даже при малой влажности зерна и продуктов его переработки попавшие на них из почвы, с пылью и из других источников споры грибов годами сохраняют жизнеспособность. При увлажнении зерна, крупы, муки хотя бы ненамного выше норм, предусмотренных стандартами, плесневые грибы начинают прорастать и активно развиваться, разрушая углеводы, белки, жиры зерновых продуктов. Развитие их приводит к появлению неприятного запаха, вкуса. Зерно становится тусклым, мука и крупы — комковатыми. Более активно эти процессы протекают в продуктах переработки зерна — крупе, муке, так как они в отличие от зерна не защищены оболочками. Нижний предел влажности для плесневых грибов — 13 % в просе и 14...19 % в прочих зерновых культурах.

Бактериальная микрофлора различных зерновых продуктов обычно более или менее сходна. Она представлена в основном бесспоровой палочкой гербиолой, которая отличается удивительной устойчивостью к высушиванию и долго сохраняется на продуктах переработки зерна. В меньшем количестве встречаются молочнокислые и флюоресцирующие бактерии и микрококки.

При продолжительном хранении доля споровых микроорганизмов увеличивается. Если условия хранения зерна, крупы, муки оптимальны, бактерии существенного влияния на них не оказывают. Гербиолоа, сенная и картофельная палочки совместно с плесневыми грибами участвуют в процессах самсогревания зерна, а молочнокислые бактерии при высокой влажности муки могут вызывать ее прокисание.



а



б

Рис. 4.9. Болезни злаковых растений:

а — спорынья; б — головня

Общая обсемененность зерна, крупы, муки составляет от десятков тысяч до миллионов клеток на 1 г. Опасны для здоровья человека болезни злаковых растений: спорынья, головня (рис. 4.9), фузариум. Они вызывают микотоксикозы (отравления) у человека. Присутствие микроорганизмов в крупе, муке строго нормируется стандартом.

Хлеб и хлебопродукты. В производстве ржаного хлеба существенную роль играют закваски, в состав которых входят чистые культуры некоторых молочнокислых бактерий и дрожжи. Молочнокислые бактерии в заквасках преобладают и играют основную роль. Они препятствуют развитию всех других бактерий и способствуют жизнедеятельности дрожжей, обеспечивая получение хлеба более высокого качества, чем при самопроизвольном брожении или брожении, вызываемом только дрожжами. Молочнокислые бактерии продуцируют молочную и другие кислоты, а также ароматические продукты, что определяет особые вкус и запах ржаного хлеба. Кроме этих групп микроорганизмов в тесто попадают и другие — с мукой, из воздуха, с оборудования. Их количество и состав носят случайный характер. При выпечке, когда температура внутри хлеба поднимается до 95...98 °С, погибает большинство беспоровых микроорганизмов, но спо-

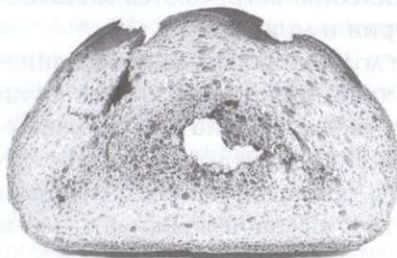


Рис. 4.10. Картофельная болезнь хлеба

ры бактерий и грибов остаются. В дальнейшем они могут оказаться в хлебе при транспортировании и продаже, если не соблюдаются санитарно-гигиенические требования.

Готовый печеный хлеб при повышенной влажности и температуре хранения или в случае изготовления его из муки, зараженной некоторыми микроорганизмами, может подвергаться различным видам микробиологической порчи. Наиболее распространены картофельная (рис. 4.10) и меловая болезни, красный хлеб и плесневение.

4.11. МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ СТОЙКОСТЬ ПРОДУКТА ПРИ ХРАНЕНИИ

Хранение продуктов с минимальными потерями массы и без ухудшения качества возможно только при содержании каждого из них в оптимальных условиях. Изучение подобных условий, разработка и совершенствование режимов и способов хранения продуктов — важнейшая задача теории и практики хранения. При решении ее прежде всего обращаются к свойствам самого продукта как объекта хранения, а затем определяют режимы и способы хранения.

Устойчивость продукта при хранении зависит от его химического состава, физической структуры и реакции на воздействие факторов окружающей среды. Сельскохозяйственные продукты хранить сложно, поскольку в их состав входят различные группы органических соединений, минеральные вещества и вода. Большая часть этих продуктов представляет собой многоклеточные живые организмы (клубни, корнеплоды), в тканях которых протекают различные процессы обмена веществ с участием ферментов. Хранение осложняется и наличием значительного количества свободной воды. Кроме того, сохраняемые продукты легко доступны микроорганизмам. Так, все растения имеют пожизненную эпифитную микрофлору, а больные — и соответствующих возбудителей инфекции. При уборке урожая микрофлора пополняется микроорганизмами из окружающей среды (почвы). При хранении все эти микроорганизмы могут активно размножаться и влиять на массу и качество продуктов.

Основные факторы, влияющие на жизнедеятельность микроорганизмов клеток и тканей продукта, — температура, влажность и газовый состав окружающей среды. Поэтому все режимы и спо-

собы хранения продуктов базируются на изучении взаимосвязей между хранимым объектом и окружающей средой. Таким образом, при хранении продуктов потребительская ценность и размеры потерь зависят главным образом от следующих причин: интенсивности биохимических процессов в тканях продукта, степени воздействия на продукт микроорганизмов.

Способы хранения продуктов основаны на частичном или полном подавлении протекающих в них биологических процессов. В основе этих процессов (по классификации проф. Я. Я. Никитинского) лежат четыре принципа: биоза, анабиоза, ценоанабиоза и абиоза. Каждый из этих принципов имеет несколько модификаций.

Принцип биоза. Продукт сохраняется в живом виде. Биоз подразделяется на два вида: истинный, или полный (зубиоз), и частичный (гемибиоз).

Зубиоз — сохранение живых организмов до момента их использования. Так содержат домашний скот, птицу, сохраняют живую рыбу. При этом необходимо соблюдать рациональные условия содержания и режим кормления.

Этот принцип дает возможность планомерно загружать перерабатывающие предприятия и холодильники. Нарушение условий зубиоза — недостаточное кормление и поение животных, неправильное содержание и транспортирование — наносит большой ущерб, так как скот и птица теряют массу и общую упитанность.

Гемибиоз — сохранение в течение определенного времени в свежем виде частей растений (клубней, корнеплодов, луковиц, плодов, ягод и т. д.) за счет их иммунных и защитных свойств. Для этого создаются условия, замедляющие развитие биологических процессов и исключающие заметное обезвоживание продуктов, а именно поддерживается температура, близкая к 0 °С, и определенная влажность. Правильное применение принципа гемибиоза позволяет снабжать население свежими растительными продуктами.

Принцип анабиоза. Приведение продукта в состояние, при котором резко замедляются или совсем не проявляются биологические процессы, — это принцип анабиоза, или скрытой жизни. В таком продукте слабо протекают процессы обмена веществ в клетках, приостановлена деятельность микроорганизмов. В подобном состоянии живые организмы не уничтожены и при более благоприятных условиях могут вновь активизироваться.

Термоанабиоз — это хранение продуктов при пониженных и низких температурах. Он основан на чувствительности живых организмов и их ферментативных систем к температуре. Различают два вида термоанабиоза: психро- и криоанабиоз.

В случае *психроанабиоза* продукты хранят в охлажденном состоянии при температурах, близких к 0 °С, но так, чтобы они не замерзли. Его применяют для сохранения овощей и плодов, яиц, молочных продуктов, мяса, рыбы, продовольственного и кормового зерна. Оптимальная температура хранения овощей и плодов составляет 1...5 °С.

Криоанабиоз (хранение в замороженном состоянии) обеспечивает сохранность продуктов в течение длительного времени. Перед употреблением их по определенным правилам оттаивают (дефростируют).

Существенную роль играют как температура замораживания, так и скорость процесса. При замораживании в продукте происходят изменения физического и коллоидного характера, а также состава микрофлоры. От режима и способа замораживания зависят потери массы продукта, его пищевые и вкусовые показатели после дефростации.

Термоанабиоз применяют для хранения зерна, плодов и овощей с использованием природного холодного воздуха (активное вентилирование), а также искусственного холода (холодильные установки).

Ксероанабиоз — это хранение продуктов в сухом состоянии. Частичное или полное обезвоживание продукта приводит к прекращению в нем различных биохимических процессов, лишает микроорганизмы возможности развиваться. При значительном обезвоживании прекращается жизнедеятельность насекомых и клещей. При влажности зерновых продуктов менее 10 % не развиваются многие насекомые, неактивны микроорганизмы.

Таким образом, при обезвоживании продуктов происходит повышение концентрации субстрата до таких значений, при которых нет условий для нормального обмена веществ в клетках самого продукта, микроорганизмов, насекомых. Влагу из продукта часто удаляют испарением, т. е. сушкой.

Сушка — старейший способ сохранения продуктов. Используя солнечные лучи, теплый сухой или подогретый воздух, обогревательные приборы, люди сушили плоды, овощи, мясо. В настоящее время возможна сушка таких продуктов, как молоко, яйца, соки. Разработаны и широко применяются методы сублимационной сушки (вымораживанием), сушки токами высокой частоты, инфракрасными лучами и др. Современные методы и режимы сушки позволяют получать полноценные продукты с сохранением их природных свойств. Нередко сушеные продукты имеют преимущества перед свежими. Они занимают меньший объем, содержат питательные вещества в концентрированном виде и лучше усваиваются, более

транспортабельны. При сушке многими способами в продуктах остаются живыми различные микроорганизмы (бактерии, дрожжи, плесневые грибы) и их споры. При создании благоприятных условий они активизируются, развиваются и портят продукт.

Осмоанабиоз основан на создании повышенного осмотического давления в среде. Повышение давления защищает продукт от воздействия микроорганизмов и тем самым — от микробиологических процессов (гниение, плесневение). С повышением давления в клетках микроорганизмов нарушается тургор, наступает плазмолиз (отдача влаги в окружающий субстрат). Разные группы микроорганизмов выдерживают различные концентрации субстрата. Так, молочнокислые бактерии и дрожжи выдерживают значительно большие концентрации, чем гнилостные бактерии. Это позволяет регулировать ход микробиологических процессов в продукте и останавливать их. Повышения осмотического давления достигают введением соли или сахара.

Соление применяют для консервирования рыбы, овощей и т. п. При солении овощей применяют такую концентрацию соли, которая угнетает гнилостные бактерии, но не ограничивает развитие молочнокислых бактерий. Так, при квашении капусты вводят соль в количестве 1,6... 2 % массы капусты. Для полного консервирования продуктов методом посола количество соли должно составлять 8... 12 % массы продукта. Соль применяют в сухом виде (сухой посол) или в растворе (мокрый посол). При сухом посоле мясо или рыбу натирают солью, укладывают в тару и пересыпают солью. Растворяясь, соль проникает в ткани продукта, из него выделяется вода, образуется рассол (тузлук). При мокром посоле готовят рассол (искусственный тузлук), которым и заливают продукт.

Для консервирования плодов и ягод используют сахар в большом количестве, так как дрожжи, находящиеся в ягодах, способны выдержать очень высокое осмотическое давление. Так, при консервировании кипящим сиропом количество сахара должно составлять не менее 60 % массы продукта. При консервировании без кипячения в продукт вводят удвоенное количество сахара.

Ацидоанабиоз основан на создании в продуктах более кислой среды введением пищевых кислот. Гнилостные бактерии успешно развиваются при pH, близком к 7, хорошо существуют в щелочной среде (pH более 7) и значительно хуже — в кислой. При pH ниже 5 большинство из них не размножается. В качестве пищевых кислот используют уксусную кислоту, виноградный и плодово-ягодный уксусы. Применение уксусной кислоты совместно с пряностями называют маринованием. Маринуют продукты с пастеризацией

или без нее. В последнем случае увеличивают количество уксусной кислоты. Ее содержание в продуктах должно составлять 0,2 ... 0,9 %. При испарении или разложении уксусной кислоты маринады очень быстро портятся.

Наркоанабиоз основан на анестезирующем действии на организмы паров некоторых веществ (хлороформа, эфира).

Аноксианабиоз (отсутствие кислорода) исключает возможность развития аэробных микроорганизмов (плесеней), насекомых и клещей. Дыхание клеток самого продукта приобретает анаэробный характер и вскоре прекращается совсем. Таким образом, происходит консервация продукта, сопровождающаяся гибелью многих организмов. На практике аноксианабиоз создают при содержании продуктов в герметических условиях. В емкости с продуктами для ускорения консервации вводят диоксид углерода, азот, вытесняя кислород. Возможна и самоконсервация продукта, наступающая после периода, в течение которого кислород расходуется на дыхание компонентов продукта. Этот метод применяется при хранении зерна продовольственного и кормового назначения, плодов, мяса в специальных герметизированных камерах. Состав газовой среды для хранения строго определяют по соотношению кислорода, азота и диоксида углерода. Разработаны режимы регулируемых газовых сред (РГС).

Принцип ценоанабиоза. Создавая благоприятные условия для развития определенной группы желательных микроорганизмов, предупреждают размножение других, портящих продукт. Иногда для создания определенной направленности микробиологических процессов в продукт вводят чистую культуру или массу микроорганизмов. Обычно используют две группы микроорганизмов: молочнокислые бактерии и дрожжи. Первые, развиваясь в продукте, накапливают в нем молочную кислоту до концентрации 1 ... 2 %. Вторые выделяют значительное количество этилового спирта (до 10 ... 14 %) — сильного яда для бактерий. Часто эти процессы проходят параллельно. При достижении максимальной концентрации в продукте молочной кислоты или спирта прекращают свою жизнедеятельность и микроорганизмы, продуцирующие данные вещества.

Ацидоценоанабиоз широко используется при изготовлении и сохранении кисломолочных продуктов, солено-квашеных овощей и мочено-квашеных плодов. В качестве сопутствующего процесса наблюдается спиртовое брожение.

Алкоголеценоанабиоз в чистом виде используют в виноделии. Сбраживанием виноградного, плодового или ягодного сока (сусла)

дрожжами получают натуральные столовые вина, содержащие до 9...14 % спирта по объему. При этом сохраняются все полезные свойства сока.

Более крепкие вина (крепленые, в которые добавляют спирт) также проходят этап сбраживания сусла.

Принцип абиоза. Отсутствие живых начал в продукте — это принцип абиоза. Возможны разнообразные вариации этого принципа. Либо весь продукт превращается в мертвую и стерильную органическую массу, либо в нем или на его поверхности уничтожаются определенные группы организмов, например насекомые или микроорганизмы.

Термостерилизация (термоабиоз) — это обработка пищевых продуктов повышенной температурой (100 °С и выше), при которой все живые организмы погибают. Для разных продуктов, в зависимости от их физического состояния, химического состава и обсемененности микроорганизмами, необходимы и различные температурные воздействия.

Наиболее распространенный способ — это консервирование в герметической (жестяной или стеклянной) таре. Консервы стерилизуют в автоклавах, насыщенным паром при повышенном давлении, что обеспечивает получение температуры выше 100 °С. При наименьшей температуре (100 °С) стерилизуют плодовые консервы, при 112...120 °С — мясные и рыбные. Продолжительность нагрева зависит от природы продуктов, их консистенции, размера и материала банок.

За единицу (условную консервную банку) принята жестяная банка вместимостью 353 мл. При производстве некоторых видов продукции (соки, пюре, маринады, сахарная продукция) условная банка равна 400 г.

Применяют и другие способы стерилизации. Так, используют токи высокой частоты (ВЧ) и ультравысокой частоты (УВЧ). Консервы в стеклянной таре подвергают воздействию переменного электромагнитного поля ультравысокой частоты (длиной волны менее 10 м) всего на 30...120 с. За данное время продукт нагревается до кипения, стерилизуется. При этом генерация тепла происходит внутри стерилизуемого материала.

Правильно приготовленные консервы хранятся длительное время без изменения пищевых и вкусовых достоинств.

Термостерилизацию проводят и при более низкой температуре. Если желательно сохранить продукт в свежем виде в течение сравнительно короткого времени, его нагревают на 10...30 мин до температуры 65...85 °С. При этом гибнут все вегетативные клетки

микроорганизмов, а в продукте не наблюдается изменений, происходящих при нагреве его до температуры 100 °С и выше. Прием назван пастеризацией (по имени Л. Пастера — основоположника методов консервирования). Пастеризацию применяют в молочной промышленности, пивоварении и т. п.

Химстерилизация (химабиоз) — обработка продуктов химическими средствами: антисептиками, убивающими микроорганизмы, или инсектицидами, убивающими насекомых. Так как многие химические соединения ядовиты, то их применение ограничено. Для консервирования плодов, соков, безалкогольных напитков и некоторых кондитерских изделий применяют бензойно-натриевую соль. В больших количествах в плодоовощном производстве используют сернистую кислоту. Свежие яблоки и виноград обрабатывают сернистым ангидридом. Обработку плодов и овощей соединениями серы называют сульфитацией.

Плоды и ягоды консервируют сорбиновой кислотой. Сорбаты тормозят развитие плесневой и дрожжевой микрофлоры. Добавление сорбатов при засолке овощей способствует большей устойчивости готовой продукции при хранении.

Для консервирования зерна кормового назначения с повышенной влажностью используют препараты, содержащие серу (пиросульфат натрия), и препараты карбоновых кислот. Зерно, муку и крупу обрабатывают препаратом 242 и др. Семена стерилизуют заблаговременно или перед посевом. Такая обработка защищает их во время хранения от активного развития плесневых грибов и другой микрофлоры. Химабиоз применяют для консервирования кожевенного сыря.

Химические средства в жидком, аэрозольном или парообразном состоянии используют для дезинфекции плод- и овощехранилищ и дезинсекции зернохранилищ. Химические соединения применяют и для уничтожения крыс и мышей. Газовое затравливание грызунов и применение отравленных приманок — широко распространенные мероприятия. Для химической стерилизации пригодны только вещества, разрешенные органами здравоохранения. При этом учитывают допустимые дозировки и соблюдают технику применения веществ.

К средствам химического абиоза относят *колчение*. Его применяют для консервирования изделий из мяса и рыбных продуктов. Дым, образующийся при сжигании древесины различных пород, — хороший антисептик. В нем содержатся фенолы и метиловые эфиры, альдегиды (муравьиный, фурфурол), кетоны (ацетон), спирты (метиловый), кислоты (уксусная, пропионовая, масляная и т. д.),

смолы и другие соединения. Бактерицидное действие дыма очень велико. Бактерии, не образующие спор, погибают при копчении в течение 2...3 ч. Даже споры сенной палочки выдерживают копчение не более 8...10 ч. Стойкость копченых продуктов возрастает и вследствие их частичного обезвоживания. Особенно большой консервирующий эффект наблюдается при холодном копчении (20...40 °С), когда продукт находится в коптильной камере несколько дней.

Механическая стерилизация — удаление микроорганизмов из продукта фильтрованием или центрифугированием.

Фильтрование применяется для освобождения жидкостей от микроорганизмов в тех случаях, когда материал не может быть подвергнут нагреванию. Фильтры должны быть настолько мелкопористыми, чтобы задерживать микроорганизмы. Бактериальные фильтры изготавливаются из мелкопористых веществ в виде фарфоровых свечей, асбестовых пластинок Зейтца или мембранных фильтров.

Фильтрование производят, создавая с помощью насоса разрежение в приемнике. Перед употреблением фильтрующее устройство должно быть простерилизовано. Вирусы проходят через бактериальные фильтры, поэтому метод фильтрования можно отнести к методам частичного обеспложивания. Этот метод используют не только для стерилизации питательных сред и растворов, но и для того, чтобы освободить от микроорганизмов токсины, антибиотики, бактериофаги, вирусы.

Фруктово-ягодные соки частично стерилизуют без нагревания, пропуская их через обеспложивающие фильтры, задерживающие дрожжевые клетки.

Лучевая стерилизация — новый прием абиоза, направленный на уничтожение микроорганизмов или насекомых, заключающийся в применении ультрафиолетовых, инфракрасных, рентгеновских, бета- и гамма-лучей.

Облучение скоропортящихся продуктов или окружающей их среды ультрафиолетовыми лучами позволяет некоторое время сохранять продукты без применения холода. Разработаны методы дезинсекции и дезинфекции некоторых продуктов облучением инфракрасными лучами. Хороший стерилизующий эффект без изменения вкусовых и пищевых достоинств продукта дают определенные дозы бета- и гамма-лучей.

Созданы промышленные установки для лучевой стерилизации товарного зерна и других продуктов. Однако этот метод требует совершенствования.

4.12. ПОКАЗАТЕЛИ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСЕМЕНЕННОСТИ

Принято считать, что чем выше общая микробиологическая обсемененность объекта, тем больше вероятность присутствия в нем патогенных бактерий. Логическая обоснованность этого положения не вызывает сомнений, если рассматривать его в статистическом плане, тогда как во многих конкретных случаях оно может не соответствовать действительности. Например, несмотря на то что кисломолочные продукты обильно обсеменены специфической микрофлорой, они полезны, обладают диетическими свойствами. И, напротив, использование продукта или корма, незначительно обсемененного патогенными микроорганизмами, может привести к тяжелым последствиям. Попавшие на объект (субстрат) патогенные бактерии вступают с его микрофлорой в определенные взаимоотношения, часто антагонистические. Кроме того, и другие внешние факторы, например температура, pH среды, оказывают неблагоприятное действие на болезнетворные бактерии. Поэтому только в редких случаях патогенные микроорганизмы размножаются на субстрате или сохраняются в состоянии покоя, а гораздо чаще погибают. Опасность таких объектов для здоровья людей и животных зависит не только от степени обсеменения их болезнетворными микроорганизмами, но и от сроков, прошедших после заражения.

При определении общей микробиологической обсемененности воды, воздуха, пищевых продуктов необходимо учитывать исключительную динамичность этих объектов, неравномерность распределения микроорганизмов в них, а также возможность взаимного обмена между микрофлорой указанных объектов. Поэтому при исследовании необходимо анализировать в нескольких повторностях возможно большее количество проб, взятых из разных участков объекта, использовать различные методы количественного учета микроорганизмов. При выполнении этих условий полученные величины микробиологической обсемененности характеризуют объект в целом. В санитарно-бактериологических лабораториях для количественного учета микроорганизмов применяют в основном их прямой подсчет и определение микробного числа. Реже используют титрационный посев (метод предельных разведений).

Прямой подсчет микроорганизмов позволяет учитывать общее количество живых и мертвых клеток. Метод простой и доступный

для использования в санитарно-бактериологических лабораториях, однако он имеет и некоторые недостатки. С помощью этого метода трудно различить микроорганизмы и инородные частицы, точно определить количество микроорганизмов, так как они часто образуют большие скопления, неразбивающиеся конгломераты (комочки), невозможно дифференцировать живые микроорганизмы и мертвые, хотя санитарное значение живых и мертвых бактерий неодинаково.

Микробное число — количество колоний, которые вырастают на мясопептонном агаре (МПА) при посеве 1 мл или 1 г субстрата и культивировании при 37 °С в течение 24... 48 ч (или при 22 °С в течение 72 ч).

Определение микробного числа позволяет учитывать только живые микроорганизмы. При этом учитывают в основном колонии аэробных метатрофных (сапрофитных) мезофильных микроорганизмов, использующих в качестве источников азотного питания белок и продукты его распада. Эти микроорганизмы являются основными потребителями органических веществ, вносимых в почву и воду с различными отходами промышленных предприятий, выделениями людей и животных. Количество таких микроорганизмов, как правило, увеличивается в процессе загрязнения внешней среды и уменьшается при ее самоочищении. Следовательно, бактериальное обсеменение субстрата, определяемое по микробному числу, оказывается значительно меньше, чем при прямом подсчете. Это объясняется также следующими причинами: при высеве на питательную среду не растут мертвые клетки и живые, но утратившие способность к размножению; не всегда разбиваются бактериальные конгломераты, и одна колония вырастает из нескольких клеток; отсутствуют питательные среды, обеспечивающие рост микроорганизмов всех видов; не растут анаэробы, так как культивирование проводят в аэробных условиях, а также термофилы и психрофилы, поскольку посевы выращивают при 37 °С, т. е. при температуре, благоприятной для развития мезофильных микроорганизмов; не учитываются грибы (плесени, актиномицеты), рост которых можно обнаружить только на третьи или четвертые сутки.

Следовательно, количество микроорганизмов, вырастающих на МПА, оказывается во много раз меньше, чем их истинное содержание в высеваемом объекте.

Сапрофитные микроорганизмы — основные возбудители порчи пищевых продуктов, поэтому при оценке качества мясных и молочных продуктов определяют микробное число. По микробному чис-

лу можно судить о санитарном состоянии почвы, воды, воздуха, пищевых продуктов.

Для некоторых объектов внешней среды разработаны нормы допустимой **микробиологической обсемененности** (микробного числа), например для питьевой воды — не более 100 клеток в 1 мл; для консервов «Мясо тушеное» до стерилизации — не более 200 тыс. бактерий в 1 г; для молока пастеризованного категории «А» — до 75 тыс. клеток в 1 мл.

При отсутствии официальных норм допустимой микробиологической обсемененности, закрепленных государственными стандартами (ГОСТ), техническими условиями (ТУ), заключение о доброкачественности продукта, его реализации или браковке дают на основе практического опыта работы. Так, качество вареных колбас I и II сортов считают хорошим, если общая микробиологическая обсемененность их не превышает 1 000 клеток в 1 г.

Микробиологическую обсемененность объекта выражают в виде титра или индекса.

Титр — это наименьшее количество исследуемого субстрата, в котором обнаружен микроорганизм. *Индекс* — количество клеток искомого микроорганизма, обнаруживаемое в определенном объеме (или массе) исследуемого субстрата, например в 1 000 мл (1 л) воды, 1 г почвы, 1 г пищевых продуктов. Так, если в 1 л воды (1 г почвы или продукта) содержится 10 230 микроорганизмов, то индекс равен 10 230 или округленно 10^4 . Чтобы пересчитать титр в индекс или, наоборот, индекс в титр, нужно 1 000 (1) разделить на значение соответственно титра или индекса.

Величина микробиологической обсемененности исследуемого объекта, определенная любым из рассмотренных методов, как правило, условна, приближенна. Ее несоответствие истинному содержанию микроорганизмов в объекте объясняется многими причинами, среди которых можно отметить следующие: качество и pH питательной среды; наличие в исследуемом субстрате подавляющих развитие микроорганизмов веществ (например, антибиотиков, анилиновых красителей и др.); явления синергизма или, наоборот, антагонизма среди микроорганизмов, вырастающих на питательной среде; фазу развития микроорганизмов, находящихся в исследуемом субстрате, и т.д.

Титрационный посев (метод предельных разведений) применяют при исследовании объектов, микрофлора которых сравнительно однородна (сыры, кисломолочные продукты). При этом используют среды, наиболее пригодные для развития преобладающих видов микроорганизмов.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Объясните причину появления неприятного вкуса и запаха, комковатости у круп и муки.
2. Присутствие каких бактерий и плесневых грибов в зерне, муке и крупах строго нормируется стандартами?
3. Каким видам порчи подвергается хлеб при его неправильном хранении?
4. Каков механизм загрязнения микроорганизмами колбасных изделий?
5. Что такое биологический бомбаж?
6. Перечислите принципы частичного или полного подавления микробиологических процессов, протекающих при хранении продуктов.

ФИЗИОЛОГИЯ ПИТАНИЯ

II

РАЗДЕЛ

- Глава 5. Пищевые вещества и их значение
- Глава 6. Пищеварение и усвояемость пищи
- Глава 7. Обмен веществ и энергии
- Глава 8. Рациональное, сбалансированное питание
- Глава 9. Особенности питания детей и подростков
- Глава 10. Лечебное питание

ПИЩЕВЫЕ ВЕЩЕСТВА И ИХ ЗНАЧЕНИЕ

5.1. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ О ПИЩЕВЫХ ВЕЩЕСТВАХ

Знакомое и привычное слово «питание» может иметь различные значения. Чаще мы применяем его для обозначения акта приема пищи. В более широком смысле под питанием подразумеваются все явления, процессы и предметы, имеющие отношение к пище и ее потреблению. Таким образом, *пища* или *пищевые продукты* — это все объекты окружающей природы и продукты их переработки, используемые человеком для питания как источники энергии и пищевых веществ.

Пища для организма человека является источником энергии и пластических (строительных) материалов.

Организм человека состоит из белков (19,6 %), жиров (14,7 %), углеводов (1 %), минеральных веществ (4,9 %), воды (58,8 %). Эти вещества постоянно расходуются организмом на образование энер-

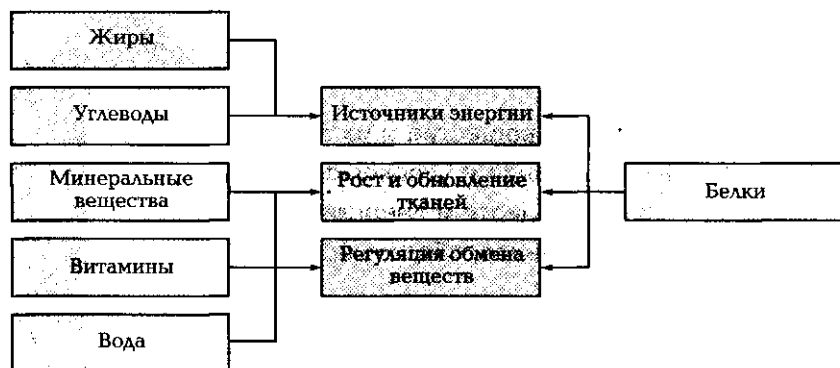


Рис. 5.1. Схема физиологического воздействия пищевых веществ на организм человека

гии, которая необходима для функционирования внутренних органов, поддержания тепла, осуществления всех жизненных процессов, физической и умственной работы, восстановления и создания клеток и тканей.

Вещества, необходимые человеку и поступающие с пищей, называют **пищевыми веществами**. К пищевым веществам относятся белки, минеральные вещества, жиры, вода, витамины, углеводы. Каждое из этих веществ оказывает определенное физиологическое воздействие на организм человека (рис. 5.1).

5.1.1. Белки

Это сложные органические соединения из аминокислот, в состав которых входят углерод, водород, кислород, азот, а также могут входить фосфор, сера, железо и другие элементы.

Белки — наиболее важные биологические вещества живых организмов.

Белки — это высокомолекулярные азотистые соединения, основная и обязательная часть всех организмов. Белковые вещества участвуют во всех жизненно важных процессах. Например, обмен веществ обеспечивается ферментами, по своей природе относящимися к белкам. Белками являются и сократительные структуры, необходимые для выполнения сократительной функции мышц — актомиозин; опорные ткани организма — коллаген костей, хрящей, сухожилий; покровные ткани организма — кожа, ногти, волосы.

Среди многочисленных пищевых веществ белкам принадлежит наиболее важная роль. Они служат источником незаменимых аминокислот и так называемого неспецифического азота, необходимого для синтеза белков. От уровня снабжения белками в большой степени зависят состояние здоровья, физическое развитие, физическая работоспособность, а у детей раннего возраста — и умственное развитие.

Достаточность белка в пищевом рационе и его высокое качество позволяют создать оптимальные условия внутренней среды организма, необходимые для роста, развития, нормальной жизнедеятельности человека и его работоспособности.

Под влиянием белковой недостаточности могут развиваться такие патологические состояния, как отек и ожирение печени; нарушение функционального состояния органов внутренней секреции, особенно половых желез, надпочечников и гипофиза; нарушение условно-рефлекторной деятельности и процессов внутреннего торможения; снижение иммунитета; алиментарная дистрофия.

Белки состоят из углерода, кислорода, водорода, фосфора, серы и азота, входящих в состав аминокислот — основных структурных компонентов белка. Белки различаются уровнем содержания аминокислот и последовательности их соединения. Различают белки животные и растительные.

В отличие от жиров и углеводов белки содержат кроме углерода, водорода и кислорода еще азот — 16 %. Поэтому их называют азот-содержащими пищевыми веществами. Белки нужны животному организму в готовом виде, так как синтезировать их, подобно растениям, из неорганических веществ почвы и воздуха он не может. Источниками белка для человека служат пищевые вещества животного и растительного происхождения. Белки необходимы организму прежде всего как пластический материал, и это их *основная функция*: они составляют в целом 45 % плотного остатка организма. Белки входят также в состав гормонов, эритроцитов, некоторых антител, обладая высокой реактивностью.

В процессе жизнедеятельности происходит постоянное старение и отмирание отдельных клеточных структур, и белки пищи служат строительным материалом для их восстановления. Окисление в организме 1 г белка дает 4,1 ккал энергии. В этом и заключается его энергетическая функция. Большое значение имеет белок для высшей нервной деятельности человека. Нормальное содержание белка в пище улучшает регуляторную функцию коры головного мозга, повышает тонус центральной нервной системы.

При недостатке белка в питании возникает ряд патологических изменений: замедляются рост и развитие организма, уменьшается вес; нарушается образование гормонов; снижаются реактивность и устойчивость организма к инфекциям и интоксикациям.

Питательная ценность белков пищи зависит прежде всего от их аминокислотного состава и полноты утилизации в организме. Известно 22 аминокислоты, каждая имеет особое значение. Отсутствие или недостаток какой-либо из них ведет к нарушению отдельных функций организма (рост, кроветворение, вес, синтез белка и др.). Особенно ценны следующие аминокислоты: лизин, гистидин, триптофан, фенилаланин, лейцин, изолейцин, треонин, метионин, валин. Для маленьких детей большое значение имеет гистидин. Эти аминокислоты называют *незаменимыми*, так как они не могут синтезироваться в организме и заменяться другими.

Некоторые аминокислоты могут синтезироваться в организме человека из других аминокислот, поступающих с белками пищи. Их называют *заменимыми* аминокислотами. К ним относятся: ар-

гинин, цистин, цистеин, тирозин, аланин, глицин, пролин, оксипролин, аспаргиновая кислота, глутаминовая кислота, серин и др.

В зависимости от содержания заменимых и незаменимых аминокислот пищевые белки разделяются на *полноценные*, аминокислотный состав которых близок к аминокислотному составу белков организма человека и содержит в достаточном количестве все незаменимые аминокислоты, и *неполноценные*, в которых отсутствует одна или несколько незаменимых аминокислот.

Белок пищи в организме человека расщепляется до аминокислот, из которых образуется белок для строения клеток человека. Таким образом, белок в организме человека образуется непрерывно

Наиболее полноценны белки животного происхождения, особенно белки желтка куриного яйца, мяса и рыбы. Из растительных белков высокой биологической ценностью обладают белки сои и в несколько меньшей степени — фасоли, картофеля и риса. Неполноценные белки содержатся в горохе, хлебе, кукурузе и некоторых других растительных продуктах.

Физиолого-гигиенические нормы потребности в белках. Эти нормы исходят из минимального количества белка, которое способно поддержать азотистое равновесие организма человека, т.е. количество азота, введенного в организм с белками пищи, равно количеству азота, выведенного из него с мочой за 1 сут. Суточное потребление пищевого белка должно полностью обеспечивать азотистое равновесие организма при полном удовлетворении энергетических потребностей организма, обеспечивать неприкосновенность белков тела, поддерживать высокую работоспособность организма и сопротивляемость его неблагоприятным факторам внешней среды. У взрослых здоровых людей, правильно питающихся, наблюдается азотистое равновесие, т.е. количество азота, введенного в организм с белками пищи, равно количеству азота, выведенного из организма с мочой. У молодых людей, растущих детей, беременных и кормящих женщин наблюдается положительный азотистый баланс, т.е. количество азота, введенного в организм с белками пищи, превышает количество выведенного азота, так как белок пищи идет на образование новых клеток. При болезнях и голодании, когда организму не хватает белков пищи, наблюдается отрицательный баланс, т.е. азота выводится больше, чем вводится, тогда недостаток белков пищи влечет за собой распад белков органов и тканей.

Белки в отличие от жиров и углеводов не откладываются в организме про запас и должны ежедневно вводиться с пищей в достаточном количестве.

Таблица 5.1. Рекомендуемые нормы суточного потребления белка для детей, юношества, беременных и кормящих женщин

Возраст (пол)	Норма потребления белка, г	
	всего	животных белков
11 ... 13 лет	96	58
14 ... 17 лет (юноши)	106	64
14 ... 17 лет (девушки)	93	56
Студенты:		
18 ... 25 лет (юноши)	113	68
18 ... 25 лет (девушки)	96	58
Беременные (5 ... 9 мес.)	109	65
Кормящие	120	72

Физиологическая суточная норма потребления белка зависит от возраста, пола и профессиональной деятельности человека. Например, для мужчин она составляет 96 ... 132 г, для женщин — 82 ... 92 г. Это нормы для жителей больших городов. Для жителей малых городов и сел, занимающихся более тяжелой физической работой, норма суточного потребления белка увеличивается на 6 г. Интенсивность мышечной деятельности не влияет на обмен азота, но развитие мышечной системы и поддержание ее высокой работоспособности необходимо обеспечить достаточным количеством белка, требуемого для таких форм физической работы (табл. 5.1 и 5.2).

Таблица 5.2. Рекомендуемые суточные нормы потребления белка для взрослого населения и пенсионеров

Характер труда	Возраст, лет	Норма потребления белка, г			
		Мужчины		Женщины	
		всего	животных	всего	животных
Труд, не связанный с физической нагрузкой	18 ... 40	96	58	82	49
	40 ... 60	89	53	75	45
Механизированный труд	18 ... 40	99	54	84	46

Характер труда	Возраст, лет	Норма потребления белка, г			
		Мужчины		Женщины	
		всего	животных	всего	животных
и сфера обслуживания с невысокой физической нагрузкой	18...40	99	54	84	46
	40...60	92	50	77	45
Механизированный труд и сфера обслуживания со значительной физической нагрузкой	18...40	102	56	86	47
	40...60	93	51	79	44
Механизированный труд с большой физической нагрузкой	18...40	108	54	92	46
	40...60	100	50	85	43
Пенсионный возраст	18...40	80	48	71	43
	40...60	75	45	68	41

В любом случае белки животного происхождения должны составлять 55 % суточной нормы. Кроме того, при составлении рациона питания следует учитывать сбалансированность аминокислотного состава пищи. Наиболее благоприятный аминокислотный состав представлен в сочетании таких продуктов, как хлеб и каша с молоком, пирожки с мясом, пельмени.

5.1.2. Жиры

Жиры — органические соединения, в основном сложные эфиры глицерина и одноосновных жирных кислот (триглицериды); относятся к липидам. Один из основных компонентов клеток и тканей живых организмов. Жиры — источник энергии в организме; калорийность чистого жира составляет 3770 кДж/100 г или 9 ккал. Природные

жиры подразделяются на **жиры животные** и **масла растительные**. Жиры относят к основным пищевым веществам, они являются обязательным компонентом в сбалансированном питании.

Липиды (от греч. *lipos* — жир) — обширная группа природных органических соединений, включающая жиры и жироподобные вещества. Молекулы простых липидов состоят из спирта и жирных кислот, сложных — из спирта, высокомолекулярных жирных кислот и других компонентов.

Липиды — один из основных компонентов биологических мембран. Они содержатся во всех живых клетках и образуют энергетический резерв организма, запасы жира у человека в среднем составляют 10...20 % массы тела. Липиды участвуют в передаче нервного импульса, создании водоотталкивающих и термоизоляционных покровов и др. К липидам относят некоторые жирорастворимые вещества, в молекулы которых не входят жирные кислоты.

Жиры пищи в организме человека расщепляются до глицерина и жирных кислот, которые поступают в лимфу и кровь из кишечника, из которых затем образуется жир, свойственный человеку. Для синтеза этого жира необходимы пищевые жиры, содержащие разнообразные жирные кислоты. В настоящее время известно 60 жирных кислот. Жирные кислоты подразделяются на *насыщенные жирные кислоты (предельные)* (насыщены до предела атомами водорода: стеариновая, пальмитиновая, капроновая, масляная) и *ненасыщенные жирные кислоты (непредельные)* (не насыщены до предела атомами водорода, имеются свободные химические связи: олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая).

Предельные (насыщенные) жирные кислоты. Эти кислоты *обладают*:

- невысокими биологическими свойствами;
- легко синтезируются в организме;
- отрицательно влияют на жировой обмен, функцию печени;
- способствуют развитию атеросклероза, так как повышают содержание холестерина в крови.

Эти жирные кислоты в большом количестве содержатся в животных жирах (бараньем, говяжьим) и некоторых растительных маслах (кокосовом). Предельные кислоты придают жирам высокую температуру плавления (40...50 °C), сравнительно низкую усвояемость (86...88 %).

Непредельные (ненасыщенные) жирные кислоты. По своим биологическим свойствам относятся к жизненно важным веществам и называются витамином Р, принимают активное участие в жировом

и холестериновом обмене, повышают эластичность и понижают проницаемость кровеносных сосудов, предупреждают образование тромбов.

Полиненасыщенные жирные кислоты в организме человека не синтезируются и должны вводиться с пищевыми жирами. Они содержатся в растительных жирах (подсолнечном масле, кукурузном масле), свином жире, жире рыб. Непредельные кислоты придают жирам низкую температуру плавления, высокую усвояемость (98 %).

Отсутствие или недостаточное поступление в организм незаменимых жирных кислот приводит к задержке роста организма, нарушению функции почек, заболеваниям кожи, бесплодию. Биологическая ценность пищевых липидов определяется наличием в них незаменимых жирных кислот и их усвояемостью. Сливочное масло и свиной жир усваиваются на 93...98 %, говяжий жир — на 80...94, подсолнечное масло — на 86... 90, маргарин — на 94...98 %.

Биологическая ценность жира зависит и от содержания в нем жирорастворимых витаминов А и D (жир рыбы, сливочное масло), витамина Е (растительные масла) и жироподобных веществ — фосфатидов и стерина.

Фосфатиды — наиболее активные биологические вещества. К ним относятся лецитин, кефалин и др. Фосфатиды влияют на проницаемость клеточных мембран, обмен веществ, секрецию гормонов, процесс свертывания крови. Фосфатиды содержатся в мясе, желтке яйца, печени, зернах пшеницы, ржи и ячменя, семенах сои, сметане.

Стерины — составная часть жиров. Находятся стерины как в растительных, так и в животных жирах. В растительных жирах они представлены эргостеролом и бета-стеролом, которые влияют на профилактику атеросклероза. В животных жирах стерины представлены в виде холестерина, который обеспечивает нормальное состояние клеток, участвует в образовании половых клеток, желчных кислот, витамина D₃. Кроме того, холестерин образуется в организме человека. При нормальном холестериновом обмене количество поступающего с пищей и синтезируемого в организме холестерина равно количеству холестерина, распадающегося и выводимого из организма. При перенапряжении нервной системы, избыточной массе тела, малоподвижном образе жизни, в пожилом возрасте, холестериновый обмен нарушается. В этом случае поступающий с пищей холестерин повышает его содержание в крови и приводит к изменению кровеносных сосудов и развитию атеросклероза.

Нормализовать холестериновый обмен можно уменьшением потребления продуктов, богатых холестерином (жирного мяса,

копченостей, сыра, сливочного масла, икры) и включением в пищу растительных масел и продуктов, богатых лецитином и холином (овощи, молоко, сметана и т.д.).

Суточная норма потребления жира для трудоспособного населения составляет всего 60...154 г в зависимости от возраста, пола, характера труда и климатических условий местности проживания; из них животного жира — 70 %, растительного жира — 30 %.

5.1.3. Углеводы

Углеводы — это органические соединения, состоящие из углерода, водорода, кислорода и синтезирующиеся в растениях из углекислоты и воды под действием солнечной энергии.

Углеводы, обладая способностью окисляться, служат основным источником энергии для человека. Энергетическая ценность 1 г углеводов составляет 4 ккал.

Значение углеводов. Углеводы покрывают 58 % всей потребности организма в энергии, входят в состав клеток и тканей, содержатся в крови, содержатся в виде гликогена (животного крахмала) в печени. В организме углеводов мало (до 1 % массы тела человека). Поэтому для покрытия энергетических затрат они должны поступать с пищей постоянно.

При недостатке углеводов в питании происходит образование энергии из запасного жира, а затем из белка организма. При избытке углеводов в питании жировой запас пополняется за счет превращения углеводов в жир, что приводит к увеличению массы человека. Углеводы в зависимости от строения делятся на три группы (рис. 5.2). Более подробная характеристика углеводов представлена в табл. 5.3.

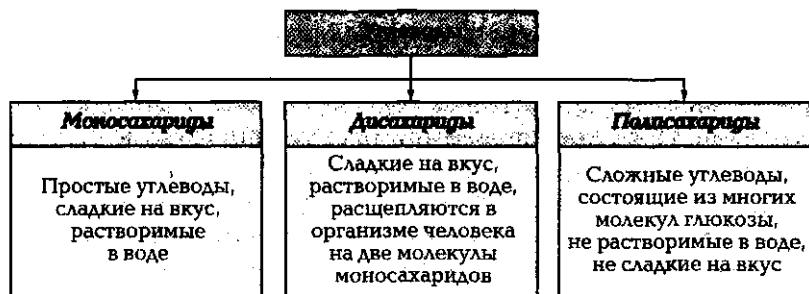


Рис. 5.2. Классификация углеводов

Таблица 5.3. Углеводы

Наименование	Характеристика	Содержание в продуктах
<i>Моносахариды</i>		
Глюкоза (виноградный сахар)	Образуется в организме при расщеплении дисахаридов и крахмала пищи. Она быстро и легко из кишечника всасывается в кровь и используется организмом как источник энергии, для образования гликогена в печени, для питания тканей мозга, мышц и поддержания необходимого уровня сахара в крови	Во многих плодах и ягодах (виноград), а также в меде
Фруктоза (фруктовый сахар)	Обладая теми же свойствами, что и глюкоза, более благоприятна для организма человека. Она втрое слаще глюкозы и вдвое сахарозы, что позволяет, не снижая уровня сладости пищи, употреблять меньше сахара, а это необходимо при заболевании сахарным диабетом и тучности. Фруктоза не повышает содержания сахара в крови, так как в кишечнике медленно всасывается в кровь, в печени быстро превращается в гликоген, легко вовлекается в обменные процессы	В меде, грушах, яблоках, арбузе, смородине и т.д.
Галактоза	В свободном виде в пищевых продуктах не встречается, является составной частью молочного сахара (лактозы), обладает слабо выраженным сладким вкусом. Как и фруктоза, благоприятна для организма, не повышает содержание сахара в крови	—
<i>Дисахариды</i>		
Сахароза (свекловичный сахар)	Человек употребляет ее в основном в виде сахара, в котором сахарозы содержится 99,9 %	В свекле, моркови, сливах, абрикосах, бананах

Наименование	Характеристика	Содержание в продуктах
Лактоза (молочный сахар)	В организм поступает с молоком, молочными продуктами, благоприятно действует на жизнедеятельность молочно-кислых бактерий в кишечнике, подавляя тем самым развитие гнилостных микробов	В молочных продуктах
Мальтоза (солодовый сахар)	В природных пищевых продуктах не содержится. В организме человека в процессе пищеварения мальтоза образуется как промежуточное вещество при гидролизе крахмала до глюкозы	—
Моносахариды и дисахариды легко усваиваются организмом и быстро покрывают энергетические затраты человека при усиленных физических нагрузках. Избыточное потребление простых углеводов может привести к повышению содержания сахара в крови, следовательно, к отрицательному действию на функцию поджелудочной железы, развитию атеросклероза и ожирению		
<i>Полисахариды</i>		
Крахмал	В организме человека под действием ферментов пищеварительных соков расщепляется до глюкозы, постепенно удовлетворяя потребность организма в энергии на длительный период. Благодаря крахмалу многие продукты, содержащие его, вызывают у человека чувство насыщения	В картофеле
Клетчатка	В организме человека не переваривается из-за отсутствия в пищеварительных соках фермента целлюлазы, относится к пищевым волокнам (неперевариваемые части пищи) но, проходя по органам пищеварения, стимулирует перистальтику кишечника, выводит из организма холестерин, создает условия для развития полезных	Во всех растительных продуктах, в грибах и т.д

Наименование	Характеристика	Содержание в продуктах
	бактерий, способствуя тем самым лучшему пищеварению и усвоению пищи	
Инулин	В организме человека в процессе пищеварения расщепляется до фруктозы, которая не повышает содержание сахара в крови и быстро превращается в гликоген. Рекомендуют больным сахарным диабетом	В топинамбуре, корне цикория
Гликоген	Поступает в организм человека в малых дозах, так как он содержится в небольших количествах в пище животного происхождения. В процессе пищеварения гликоген пищи расщепляется до глюкозы. В организме человека гликоген образуется из глюкозы и накапливается в печени в качестве запасного энергетического материала. При снижении содержания сахара в крови гликоген превращается в глюкозу, тем самым поддерживается постоянный процент его на необходимом уровне (80 ... 120 мг% или 4,4 ... 6,6 ммоль/л) в крови	В говяжьей и свиной печени, мясе
<i>Пектиновые вещества (углеводоподобные)</i>		
Попадая в организм человека с овощами, фруктами, стимулируют процесс пищеварения и способствуют выведению из организма вредных веществ		
Протопектин	Придает жесткость свежим овощам и плодам	В клеточных мембранах свежих овощей, плодов
Пектин	Желеобразующее вещество клеточного сока овощей и плодов	В яблоках, крыжовнике, сливах, клюкве

Суточная норма потребления углеводов для трудоспособного населения составляет всего 257... 586 г в зависимости от возраста, пола и характера труда. Легкоусвояемые сладкие углеводы (моносахариды и дисахариды) для людей умственного труда и пожилых людей должны составлять 15 %, а для людей физического труда — 20 % суточной нормы углеводов; 75 % этой нормы — полисахариды, в основном в виде крахмала; 5 % пектиновых веществ и клетчатки (пищевые волокна).

5.1.4. Витамины

Витамины — это низкомолекулярные органические вещества различной химической природы, выполняющие роль биологических регуляторов жизненных процессов в организме человека.

Впервые витамины были обнаружены в пищевых продуктах в 1880 г. русским ученым Н.И. Луниным, который, вскармливая натуральной и искусственной пищей подопытных животных, убедился в существовании этих жизненно важных веществ. Большой вклад в развитие витаминологии (науки о витаминах) внесли российские ученые под руководством Б.А. Лаврова и А.В. Палладина.

В настоящее время открыто более 30 витаминов, каждый из которых имеет свое химическое название и многие из них — буквенное обозначение латинского алфавита.

Некоторые витамины не синтезируются в организме и не откладываются в запас, поэтому должны обязательно вводиться с пищей.

Значение витаминов. Витамины участвуют в нормализации обмена веществ, образовании ферментов, образовании гормонов, стимулируют рост, развитие организма и выздоровление организма, имеют большое значение в формировании костной ткани, кожного покрова, соединительной ткани, в формировании и развитии плода, в процессе кроветворения.

Название «витамины» происходит от лат. «*vita*» (жизнь) и «*амины*» (химическое соединение).

Отсутствие витаминов в питании вызывает заболевание под общим названием *авитаминозы*. При недостаточном потреблении витаминов с пищей возникают *гиповитаминозы*: раздражительность, бессонница, слабость, снижение трудоспособности и сопротивляемости к инфекционным заболеваниям. Избыточное потребление витаминов приводит к отравлению организма, называемому *гипервитаминозом*.

Таблица 5.4. Витамины

Наименование	Значение для человека	Содержание в продуктах	Норма в сутки, мг
<i>Водорастворимые</i>			
Витамин С (аскорбиновая кислота)	Играет большую роль в окислительно-восстановительных процессах организма, влияет на обмен веществ. Недостаток этого витамина снижает сопротивляемость организма к различным заболеваниям. Отсутствие его приводит к заболеванию цингой	Фрукты, овощи	70 ... 100
Витамин Р (биофлавоноид)	Укрепляет капилляры и снижает проницаемость кровеносных сосудов	В тех же продуктах, что и витамин С	35 ... 50
Витамин РР (никотиновая кислота)	Входит в состав некоторых ферментов, участвует в обмене веществ. Недостаток этого витамина вызывает утомляемость, слабость, раздражительность. При его отсутствии возникает болезнь подагра («шершавая кожа»)	Во многих продуктах растительного и животного происхождения, может синтезироваться в организме человека из аминокислоты — триптофана	14 ... 28
Витамин В ₁ (тиамин)	Регулирует деятельность нервной системы, участвует в обмене веществ, особенно углеводном. В случае недостатка этого витамина отмечается расстройство нервной системы,	В продуктах из зерна, в дрожжах, печени, свинине	1,1 ... 2,1

Наименование	Значение для человека	Содержание в продуктах	Норма в сутки, мг
	а при отсутствии возникают полиневрит, сердечно-сосудистое расстройство, отеки		
Витамин В ₂ (рибофлавин)	Участвует в обмене веществ, влияет на рост, зрение. При недостатке витамина на снижается функция желудочной секреции, зрение, ухудшается состояние кожи	В дрожжах, хлебе, гречневой крупе, молоке, мясе, рыбе, овощах, фруктах	1,3...2,4
Витамин В ₆ (пиридоксин)	Участвует в обмене веществ. При недостатке этого витамина в пище отмечаются расстройства нервной системы, изменения состояния кожи, сосудов	Во многих пищевых продуктах. При сбалансированном питании организм получает достаточное количество этого витамина	1,8...2,0
Витамин В ₉ (фолиевая кислота)	Принимает участие в кроветворении и обмене веществ в организме человека. При недостатке этого витамина развивается малокровие		0,2
Витамин В ₁₂ (кобаламин)	Имеет большое значение в кроветворении и обмене веществ. При недостатке этого витамина развивается злокачественное малокровие	Только в пище животного происхождения, мясе, печени, молоке	0,003

Витамин Н (биотин)	Помогает усваивать белок, стабилизирует содержание сахара в крови; участвует в разложении жирных кислот и сжигании жира; оказывает благоприятное действие при себорейном дерматите, ломкости волос, расслоении ногтей	Печень, соевые бобы, почки, яичный желток, грецкие орехи, арахис, дрожжи	
<i>Жирорастворимые</i>			
Витамин А (ретинол)	Способствует росту, развитию скелета, влияет на зрение, кожу и слизистую оболочку, повышает сопротивляемость организма к инфекционным заболеваниям. При недостатке его замедляется рост, слабеет зрение, выпадают волосы	В рыбьем жире, печени, молоке, яйцах, мясе, в растительных продуктах желто-оранжевого цвета (морковь, помидоры и тыква содержат провитамин А — каротин, который в организме человека превращается в витамин А в присутствии жира пищи)	3... 5 каротина
Витамин D (кальциферол)	Принимает участие в образовании костной ткани, стимулирует рост. При недостатке этого витамина у детей развивается рахит, а у взрослых изменяется костная ткань; синтезируется из провитамина, имеющегося в коже, под воздействием ультрафиолетовых лучей	В рыбе, говяжьей печени, молоке, сливочном масле, яйцах	0,0025

Наименование	Значение для человека	Содержание в продуктах	Норма в сутки, мг
Витамин E (токоферол)	Участвует в работе желез внутренней секреции, влияет на процессы размножения и нервную систему	В растительных маслах, злаках	8...10
Витамин K (филлохинон)	Действует на свертываемость крови, синтезируется в кишечнике человека	В зеленых листьях салата, крапивы, шпината	0,2...0,3
<i>Витаминоподобные</i>			
B ₄ (холин)	Участвует в обмене белков и жиров в организме. Отсутствие холина способствует поражению почек и печени	В печени, мясе, яйцах, молоке, зерне	500...1000
U (метилметнонин сульфоний хлорид)	Действует на функцию пищеварительных желез, способствует заживлению язв желудка	В соке свежей капусты	—
B ₁₃ (пангамовая кислота)	Оказывает действие на работу сердечно-сосудистой системы и окислительные процессы в организме	В печени, рисовых отрубях, дрожжах	2

Р (совокупность линолевой, линоленовой, арахидоновой кислот)	Помогает усваивать жиры, нормализует жировой обмен в коже, способствует выведению из организма лишнего холестерина, положительно влияет на репродуктивную функцию, эффективно лечит атеросклероз, применяется при кожных заболеваниях, укрепляет иммунитет и ускоряет заживление ран, предупреждает аллергию и облегчает ее симптомы, оказывает благоприятное действие на процесс развития сперматозоидов, уменьшает и останавливает воспалительные процессы, снимает отеки и боли, улучшает отток и циркуляцию крови. Имеет большое значение для профилактики заболеваний опорно-двигательного аппарата: обеспечивает нормальное питание тканей и жировой обмен, так что предупреждает развитие остеопороза и ревматических заболеваний. Благодаря этому витамину сжигаются насыщенные жиры, снижается масса тела, улучшается работа желез внутренней секреции, а также питание кожи и волос	В льняном, соевом, подсолнечном, кукурузном, оливковом, ореховом, сафлоровом маслах, жире животных	5
---	--	---	----------

Витамины содержатся почти во всех пищевых продуктах. Однако некоторые продукты для повышения их пищевой ценности подвергают искусственной витаминизации. В зависимости от растворимости витамины подразделяют на *водорастворимые* (Н, С, Р, В₁, В₂, В₆, В₉, В₁₂, РР), *жирорастворимые* (F, U, В, В₁₅), *витаминоподобные* (А, D, Е, К) *вещества*. Более подробная характеристика витаминов представлена в табл. 5.4.

В процессе хранения и кулинарной обработки пищевых продуктов витамины разрушаются при наличии солнечного света, кислорода воздуха, высокой температуры, щелочной среды, повышенной влажности воздуха и воды, ферментов, содержащихся в пищевых продуктах, при вторичном подогреве овощных блюд и от соприкосновения их с окисляющимися частями технологического оборудования, в процессе приготовления овощных пюре, котлет, запеканок, тушеных блюд и незначительно при жарке овощей в жире.

При варке овощей и плодов их следует закладывать в кипящую воду или бульон полностью погружая. Варить их нужно при закрытой крышке, равномерном кипении, не допуская переваривания. Для салатов, винегретов овощи рекомендуется варить неочищенными. Все овощи оранжево-красного цвета (морковь, томаты) необходимо употреблять с жиром (сметана, растительное масло, молочный соус), а в супы и другие блюда вводить их следует в пассированном виде. Требуется строго соблюдать сроки, условия хранения и реализации готовых овощных и фруктовых блюд. Горячие блюда хранят 1...3 ч при температуре 65...75 °С, а холодные блюда — 6...12 ч при 7...14 °С.

5.1.5. Минеральные вещества

Минеральные вещества — это незаменимые вещества, которые участвуют в жизненно важных процессах, протекающих в организме человека. Минеральные вещества иначе называют зольными, так как после сжигания они оставляют золу.

Значение минеральных веществ. Минеральные вещества участвуют в построении костей и зубов, поддержании кислотно-щелочного равновесия, входят в состав крови, нормализуют водно-солевой обмен, влияют на деятельность нервной системы. В зависимости от содержания в пищевых продуктах минеральные вещества подразделяются на три группы (рис. 5.3). Более подробная информация о минеральных веществах представлена в табл. 5.5.

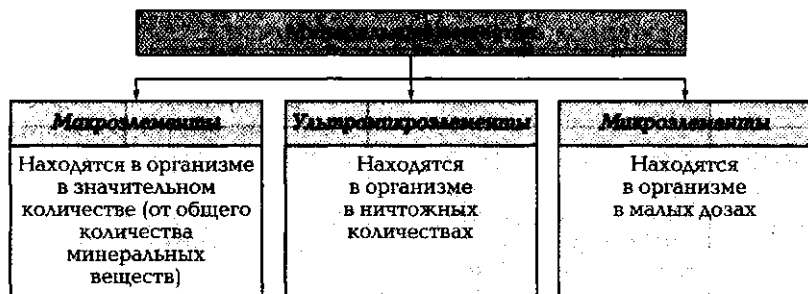


Рис. 5.3. Классификация минеральных веществ

Таблица 5.5. Минеральные вещества			
Наименование	Значение для человека	Содержание в продукте	Суточная норма
Кальций	Участвует в построении костей, зубов, необходим для нормальной деятельности нервной системы, сердца, влияет на рост	Молочные продукты, яйца, капуста, свекла	0,8 г
Фосфор	Участвует в обмене белков и жиров, в формировании костной ткани, влияет на центральную нервную систему	Яйца, мясо, рыба, хлеб, бобовые, молочные продукты	1,2 г
Магний	Влияет на нервную, мышечную и сердечную деятельность, обладает сосудорасширяющим свойством	Хлеб, бобовые, крупа, орехи, какао-порошок	0,4 г
Железо	Нормализует состав крови (входя в гемоглобин) и является активным участником окислительных процессов в организме	Печень, почки, яйца, овсяная и гречневая крупа, ржаной хлеб, яблоки	0,018 г
Калий	Участвует в водном обмене организма человека, усиливая выведение жидкости и улучшая работу сердца	Чернослив, изюм, картофель, курага, горох, фасоль, мясо, рыба	До 3 г

Наименование	Значение для человека	Содержание в продукте	Суточная норма
Натрий	Вместе с калием регулирует водный обмен, задерживая жидкость в организме, поддерживает нормальное осмотическое давление в тканях	В пищевых продуктах натрия мало, поэтому его вводят с поваренной солью	4—6 г натрия или 10—15 г поваренной соли
Хлор	Участвует в регуляции осмотического давления в тканях и в образовании соляной кислоты в желудке	Поваренная соль	5—7 г
Сера	Входит в состав некоторых аминокислот, витамина В ₁ , гормона инсулина	Горох, овсяная крупа, сыр, яйца, рыба, мясо	1 г
Йод	Участвует в построении и работе щитовидной железы	Морская вода, морская капуста, морская рыба	0,15 мг
Фтор	Принимает участие в формировании зубов и костного скелета	Питьевая вода	0,7... 1,2 мг
Медь и кобальт	Участвуют в кроветворении	В небольших количествах в пище животного и растительного происхождения	—

5.1.6. Вода

Жизнь без воды не возможна. В водной среде осуществляются все химические и физико-химические процессы, протекающие в организме. Вода выполняет в организме **важные функции**. Вода — это среда, в которой существуют клетки и поддерживается связь между ними. Это основа всех жидкостей в организме (крови, лимфы, пищеварительных соков). При участии воды происходят обмен веществ, терморегуляция и другие биологические процессы. Вода выводит из организма вредные продукты обмена.

Вода является самой значительной по количеству составной частью всех клеток (более 2/3 массы тела). Потеря организмом более 10 % воды угрожает его жизнедеятельности, наступают тяжелейшие расстройства.

Восточная поговорка гласит: «У жажды привкус смерти». И это действительно так. Полное голодание при неограниченном поступлении воды человек выдерживает в течение 40... 45 дней; отсутствие же питья приводит к гибели через 2... 5 дней. В сутки человеку требуется в среднем 2,5 л воды. Свыше 1,2 л жидкости мы выпиваем для утоления жажды; около 1 л воды входит в состав различных продуктов питания. Кроме того, 0,3 л воды образуется в организме за счет окисления основных питательных веществ — жиров, углеводов, белков. В жаркое время года потребление воды увеличивают до 5... 6 л в сутки. Однако избыточное потребление воды является дополнительной нагрузкой для сердечно-сосудистой системы и почек.

Выделяется вода из организма также разными путями: почками (примерно 1,4 л), с каловыми массами (до 0,2 л), в виде водяных паров, образующихся при выдыхании воздуха из легких (около 0,4 л), с потом (приблизительно 0,5 л).

В теле человека, массой 70 кг, содержится примерно 42 л воды. Две трети этого количества — 28 л — входят в состав клеток (внутриклеточная вода). Внутри кровеносных сосудов заключено свыше 30 л, а во внеклеточной тканевой жидкости — около 11 л воды (внеклеточная вода). Химически чистой воды в организме нет. В ней растворены многие вещества: белки, сахара, витамины и больше всего минеральных солей.

Внутренние озера и реки организма наполнены солевым раствором. Наше самочувствие, здоровье во многом определяется его составом. Поэтому говоря о роли воды, нельзя умолчать и о значении растворенных в ней солей. Сохранение оптимального соотношения между содержанием воды и отдельных солей в организме — необходимое условие его нормальной жизнедеятельности. Нарушение водно-солевого обмена может вызвать отеки, судороги, слабость, тяжелую анемию, а также несахарное мочеизнурение, когда почки выделяют больше 20 л жидкости в сутки. Водно-солевой обмен включает в себя многие компоненты: регуляцию потребления воды и солей, их всасывание в желудке и кишечнике, распределение в организме и, наконец, выделение их избытка.

Для восстановления потерянной воды ее необходимо вводить в организм в зависимости от возраста, физической нагрузки, климатических условий.

Энергетическая ценность пищевых продуктов — это количество энергии, выделяемой при полном окислении белков, жиров, углеводов этих продуктов. Пищевые продукты имеют разный химический состав и, следовательно, различную энергетическую ценность, которая измеряется в килокалориях (ккал) или килоджоулях (кДж).

Для определения энергетической ценности существует прибор *калориметр*, с помощью которого найдена энергетическая ценность основных веществ, входящих в состав пищи. Энергетическая ценность 1 г белка — 4 ккал (16,7 кДж), 1 г жира — 9 ккал (37,7 кДж), 1 г углеводов — 4 ккал (16,7 кДж) или метод 4—9—4. Минеральные вещества, вода скрытой энергии не содержат, а энергетическая ценность витаминов, ферментов и прочих органических веществ не учитывается, так как в продуктах они содержатся в очень малых количествах. Следовательно, энергетическая ценность пищевых продуктов зависит от содержания белков, жиров и углеводов.

Энергетическую ценность пищевых продуктов определяют и путем подсчета, для чего необходимо знать химический состав продукта и энергетическую ценность 1 г содержащихся в нем веществ. Энергетическая ценность пищевых продуктов указана в справочнике «Химический состав российских продуктов питания» (приложение 1).

Пример. Определим энергетическую ценность 100 г хлеба пшеничного 1-го сорта.

Согласно справочнику «Химический состав пищевых продуктов» в 100 г хлеба содержится 7,6 г белка, 0,9 г жира и 49,7 г углеводов. Следовательно, энергетическая ценность 100 г этого хлеба будет равна $4 \text{ ккал (16,7 кДж)} \cdot 7,6 + 9 \text{ ккал (37,7 кДж)} \cdot 0,9 + 4 \text{ ккал (16,7 кДж)} \cdot 49,7 = 237,3 \text{ ккал (991 кДж)}$.

Подсчитанная калорийность называется *теоретической*, так как условно принято, что все вещества усвоились полностью. Однако пищевые вещества полностью организмом человека практически не усваиваются. Установлена *средняя усвояемость* различных веществ. Она зависит от химического состава, цвета, вкуса, запаха продукта, возраста и самочувствия человека, условий его труда и т.д. Такая усвояемость называется *практической*. Так, пища животного происхождения усваивается на 90...95 %, растительного — на 80...85 %.

Поэтому при вычислении энергетической ценности пищевых продуктов следует учитывать поправку на их усвояемость.

Каждый грамм жиров содержит вдвое больше калорий, чем белки и углеводы!

Количество не всегда добавляет килограммы. Если вы посмотрите на этикетку продукта, то обнаружите, что сумма калорий, указанная на продукте, может не совпадать с суммой, которая получится у вас при расчете методом $4 - 9 - 4$, указанным ранее. Обычно это говорит о том, что углеводы в данном продукте содержат нерастворимую клетчатку, которую производитель учел при расчетах калорийности продукта. Нерастворимая клетчатка проходит через наш организм, не усваиваясь и не трансформируясь в энергию или калории. Принимая во внимание эти данные, производитель учитывает в расчетах общей калорийности продукта количество нерастворимой клетчатки, входящей в состав. В таком случае сумма калорий, рассчитанная методом $4 - 9 - 4$, будет выше цифры, указанной производителем.

Калории в алкоголе. При расчете количества калорий в алкоголе главное помнить, что метод $4 - 9 - 4$ не применим для спиртных напитков. Здесь необходимо знать, что 1 г спирта содержит 7 кал.

Например, возьмем бокал красного вина 150 мл, объем спирта (обычно указывается на этикетке) в среднем 12 %: $150 \text{ мл} \cdot 0,12 \cdot 7 = 126 \text{ ккал}$.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что дает человеку пища?
2. Какие вещества относятся к пищевым веществам?
3. Какие функции выполняет белок в организме человека?
4. В чем отличие незаменимых аминокислот от заменимых?
5. Какие свойства придают жирам предельные жирные кислоты?
7. На какие группы делятся углеводы?
8. В чем проявляется недостаток витаминов в организме человека?
9. Назовите известные вам группы минеральных веществ.
10. Перечислите продукты, которые служат важнейшим источником кальция.

ПИЩЕВАРЕНИЕ И УСВОЯЕМОСТЬ ПИЩИ

6.1. ПРОЦЕСС ПИЩЕВАРЕНИЯ

Пищеварение — совокупность процессов, обеспечивающих физическое изменение и химическое расщепление пищевых веществ на простые составные водорастворимые соединения, способные легко всасываться в кровь и участвовать в жизненно важных функциях организма человека.

Для превращения пищи в легкоусвояемое организмом состояние у человека есть специальные органы, осуществляющие пищеварение (рис. 6.1).

Пищеварительный аппарат человека:

1) ротовая полость (ротовое отверстие, язык, зубы, жевательные мышцы, слюнные железы, железы слизистой оболочки полости рта);

2) глотка;

3) пищевод;

4) желудок;

5) двенадцатиперстная кишка;

6) поджелудочная железа;

7) печень;

8) тонкий кишечник;

9) толстый кишечник;

10) прямая кишка.

Пищевод, желудок, кишечник состоят из трех оболочек:

- **внутренней** — слизистой, в которой расположены железы, выделяющие слизь, а в ряде органов и пищеварительные соки;
- **средней** — мышечной ткани, обеспечивающей путем сокращения передвижение пищи;
- **наружной** — серозной ткани, выполняющей роль покровного слоя.

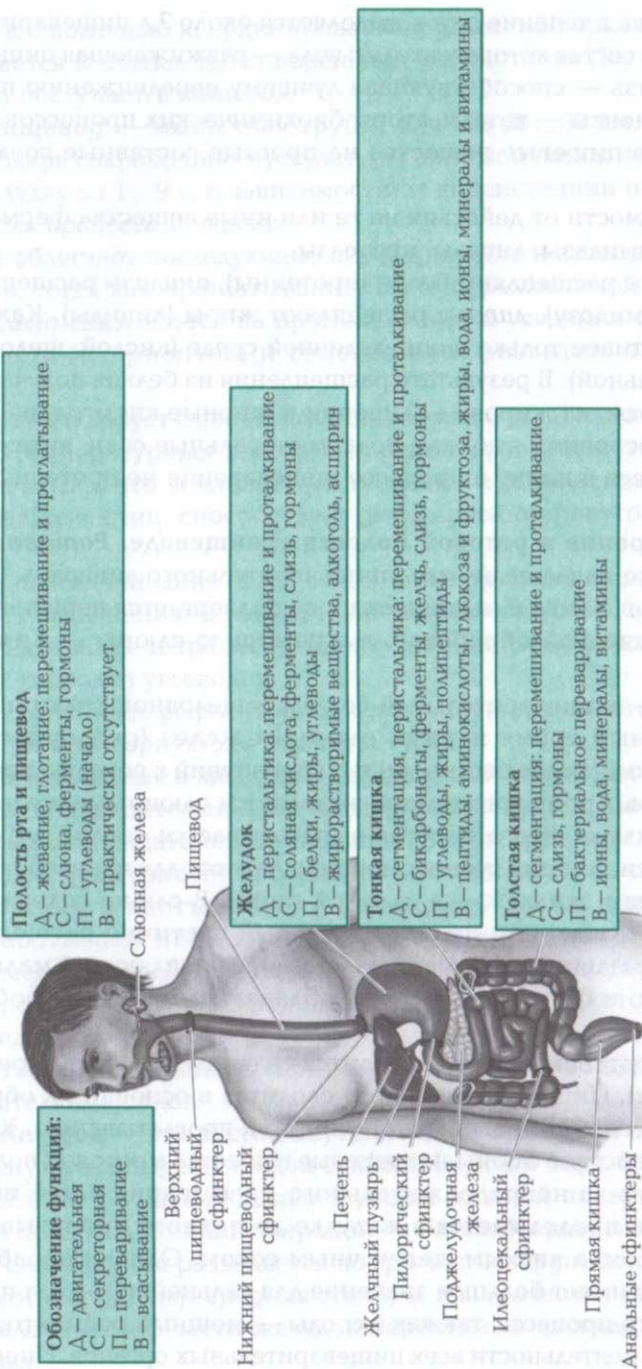


Рис. 6.1. Схема пищеварительного аппарата человека

У человека в течение суток выделяется около 7 л пищеварительных соков, в состав которых входят: вода — разжижающая пищевую кашицу, слизь — способствующая лучшему передвижению пищи, соли и ферменты — катализаторы биохимических процессов, расщепляющие пищевые вещества на простые составные соединения.

В зависимости от действия на те или иные вещества ферменты делятся на амилазы, липазы, протеазы.

Протеазы расщепляют белки (протеины), *амилазы* расщепляют углеводы (амилозу), *липазы* расщепляют жиры (липиды). Каждый фермент активен только в определенной среде (кислой, щелочной или нейтральной). В результате расщепления из белков получаются аминокислоты, из жиров — глицерин и жирные кислоты, из углеводов — в основном глюкоза. Вода, минеральные соли, витамины, содержащиеся в пище, в процессе пищеварения не претерпевают изменений.

Пищеварение в ротовой полости и пищеводе. Ротовая полость — это начальный отдел пищеварительного аппарата. С помощью зубов, языка и мышц щек пища подвергается первоначальной механической обработке, а с помощью слюны — химической.

Слюна — пищеварительный сок слабощелочной реакции, вырабатываемый тремя парами слюнных желез (околоушными, подъязычными, подчелюстными) и поступающий в ротовую полость по протокам. Кроме того, слюна выделяется слюнными железами губ, щек и языка. Всего за сутки вырабатывается около 1 л слюны разной консистенции: густая слюна выделяется для переваривания жидкой пищи, жидкая — для сухой пищи. В слюне содержатся фермент амилаза, или пتيالин, который частично расщепляет крахмал до мальтозы, фермент мальтаза, расщепляющий мальтозу до глюкозы, и фермент лизоцим, обладающий антимикробным действием.

Пища в ротовой полости находится сравнительно короткое время (10... 25 с). Пищеварение во рту сводится в основном к образованию пищевого комка, подготовленного к проглатыванию. Химическое воздействие слюны на пищевые вещества в ротовой полости ничтожно из-за непродолжительного пребывания в ней пищи. Действие ее продолжается в желудке до полного пропитывания пищевого комка кислым желудочным соком. Однако обработка пищи во рту имеет большое значение для дальнейшего хода пищеварительного процесса, так как акт еды — мощный рефлекторный возбудитель деятельности всех пищеварительных органов. Пищевой

комков с помощью координированных движений языка и щек продвигается к глотке, где совершается акт глотания. Из полости рта пища поступает в пищевод.

Пищевод — мышечная трубка длиной 25...30 см, по которой благодаря сокращению мускулатуры пищевой комок передвигается к желудку за 1...9 с, в зависимости от консистенции пищи.

Роль процесса жевания:

1) облегчает последующие переваривание и всасывание нутриентов, тогда как проглатывание плохо пережеванной пищи отрицательно сказывается на проглатывании и усвоении питательных веществ (нутриентов) и способствует развитию заболеваний ЖКТ;

2) стимулирует слюноотделение в связи с раздражением тактильных, температурных и вкусовых рецепторов слизистой оболочки рта и языка, что усиливает растворение и обволакивание слюной пищевых частиц, способствует формированию вкусовых ощущений;

3) перемешивание пищи со слюной в процессе жевания способствует ослизнению и размягчению пищевого комка, облегчает его проглатывание и транспортировку по пищеводу в желудок, повышает гидролиз углеводов;

4) оказывает рефлекторное стимулирующее влияние на секреторную и моторную деятельность ЖКТ.

Пищеварение в желудке. Желудок человека представляет собой часть пищеварительной системы, расположенную ниже пищевода и выше двенадцатиперстной кишки. В этом органе пища скапливается, деструктурируется, обрабатываются некоторые ее составляющие части и впитываются в кровоток. Железы данного органа вырабатывают пищеварительный сок, в котором присутствуют ферменты и соляная кислота. Данные компоненты уничтожают микроорганизмы, расщепляют *протеины* и в некоторой степени липиды. Кроме того, в составе желудочного сока присутствует вещество муцин, защищающее стенки желудка от воздействия пищеварительных соков.

Желудок — это пустой внутри мускульный орган в виде мешка, изогнутого в виде латинской буквы J. Верхняя часть органа меньше по объему — *малая кривизна*. Длина нижней поверхности в три раза превосходит длину верхней — *большая кривизна*.

Условно орган разделяется на три части: *кардиальная* (находится рядом с сердцем), *средняя* (тело) и *пилорическая* (привратник). В пилорической части желудок переходит в двенадцатиперстную кишку.

Стенки органа имеют достаточно сложное строение и включают в себя четыре слоя. Изнутри желудок выстлан секреторным слоем, который производит пищеварительный сок, ферменты. Далее следует подслизистая оболочка, которая представляет собой соединительные, нервные окончания, здесь же проходят лимфатические и кровеносные сосуды. Далее идет мускульная оболочка, состоящая из гладких мускульных волокон, и сверху желудок покрывает серозный слой, представляющий собой связку с брюшиной.

Пустой желудок человека имеет объем около 500 мл, а после плотной трапезы он может растянуться до 4 л. Хотя обычно даже после еды объем его редко превышает 1 л. Объем желудка — это индивидуальный параметр, на который влияют конституция человека и некоторые другие факторы. Длина желудка без пищи — около 20 см, с пищей — около 25 см.

Из пищевода пища попадает в желудок. В его слизистой оболочке расположено около 14 млн желез, выделяющих желудочный сок. За сутки у человека выделяется от 1,5 до 2,5 л желудочного сока. Он представляет собой бесцветную прозрачную жидкость, содержащую соляную кислоту (0,3...0,5 %) и поэтому имеющую кислую реакцию (рН 1,5...1,8). Величина рН содержимого желудка значительно выше, так как сок фундальных желез частично нейтрализуется принятой пищей.

В желудочном соке имеются многие неорганические вещества: вода (995 г/л), хлориды (5...6 г/л), сульфаты (10 мг/л), фосфаты (10...60 мг/л), гидрокарбонаты (0...1,2 г/л) натрия, калия, кальция, магния, аммиак (20...80 мг/л). Осмотическое давление желудочного сока выше, чем плазмы крови.

Желудочный сок, как и слюна, выделяется рефлекторно. Раздражение пищей рецепторов ротовой полости и желудка вызывает сокоотделительный рефлекс.

Импульсы от этих рецепторов проводятся в продолговатый мозг. Оттуда они направляются по центробежному нерву к железам желудка, вызывая обильное отделение желудочного сока. Желудочный сок выделяется не только при попадании пищи в полость рта или желудок, но и при виде и запахе пищи. Эту очень важную для пищеварения особенность изучил И.П.Павлов. Важно то, что пища попадает в желудок, когда в нем уже есть сок, который сразу же начинает расщеплять питательные вещества. И.П.Павлов назвал сок, выделяющийся на вид и запах пищи, «аппетитным». Эта сложнорефлекторная фаза желудочной секреции длится около 2 ч, а пища переваривается в желудке в течение 4...8 ч.

С поступлением пищи в желудок начинается нервно-гуморальная фаза желудочной секреции. Пища, поступающая в желудок, механически раздражает нервные рецепторы его слизистой оболочки, возбуждение которых усиливает выделение желудочного сока. Кроме того, во время пищеварения в кровь поступают химические вещества — продукты расщепления пищи, физиологически активные вещества (гистамин, гормон гастрит и др.), которые приносятся кровью к железам пищеварительной системы и усиливают секреторную деятельность. Таким образом осуществляется гуморальная регуляция желудочного сокоотделения.

Итак, механизм секреции желудочного сока — это сложный процесс, состоящий из двух фаз: первая — условный и безусловный рефлекторный процессы, вторая — нервно-химическая.

В желудке происходит частичное всасывание в кровь воды и минеральных солей. После переваривания в желудке пищевая кашица поступает небольшими порциями в начальный отдел тонкого кишечника — двенадцатиперстную кишку, где пищевая масса подвергается активному воздействию пищеварительных соков поджелудочной железы, печени и слизистой оболочки самой кишки.

Роль поджелудочной железы в процессе пищеварения. *Поджелудочная железа* — удлиненное образование, расположенное в верхней части брюшной полости. Если человек лежит на спине, то вверх (в подложечной области) под брюшной стенкой его находится желудок, под ним — поджелудочная железа, головка поджелудочной железы как бы окутана двенадцатиперстной кишкой. В эту кишку и впадает ее главный проток вместе с общим желчным протоком. Посредине она прикрыта желудком, а хвост ее доходит до ворот селезенки.

Поджелудочная железа состоит из клеток, которые вырабатывают так называемый панкреатический или поджелудочный сок. Этот сок из каждой клеточки поступает в микроскопические трубочки, которые, сливаясь между собой, становятся все больше и больше. В конце концов они превращаются в большой (главный) проток железы, который называют Вирсунговым протоком (назван в честь Иоганна Вирсунга, который открыл его и подробно описал в 1642 г.). Этот проток и впадает в двенадцатиперстную кишку, неся в нее выработанные железой ферменты.

Здесь эти ферменты активируются и начинают свою работу — расщепление белков, жиров и углеводов на мелкие «кусочки». А эти «кусочки» уже легко и просто всасываются кишечником и попадают в кровь. Конечно, не только поджелудочная железа расщепляет эти вещества. Процесс пищеварения начинается еще в ротовой

полости, продолжается в желудке и кишечнике. Здесь есть много других мелких желез, которые принимают участие в этом процессе. Но это всего лишь помощники. Главная и ведущая роль принадлежит все-таки поджелудочной железе. Но и это еще не все! Среди обычных клеток в железе встречаются группы особых клеток. Эти группы клеток называют островками Лангерганса. Этими клетками вырабатываются такие гормоны, как *инсулин* и *глюкагон*. Из железы они попадают в кровь. А в крови они начинают свою важную работу: регулируют углеводный обмен в организме. Вы, конечно, слышали о такой болезни, как сахарный диабет. Так вот, эта болезнь вызвана тем, что поджелудочная железа вырабатывает мало инсулина. Из-за этого сахар крови не может усвоиться клетками организма. Получается парадокс: в крови сахара много, иногда гораздо больше нормы, а клетки в буквальном смысле голодают! Потому что сахар из крови не может попасть в клетки.

Пищеварительный сок поджелудочной железы представляет собой бесцветную, прозрачную жидкость щелочной реакции, в состав которой входят ферменты трипсин, химотрипсин, липаза, амилаза, мальтаза.

Роль печени в процессе пищеварения. *Печень* — это крупная железа массой до 1,5... 2,0 кг внешней секреции, выделяющая свой секрет в двенадцатиперстную кишку. Свое название она получила от слова «печь», поскольку печень является сложной «химической лабораторией», в которой происходят процессы, связанные с образованием тепла. Она активно участвует в процессах пищеварения. Через нее проходят почти все вещества, в том числе и лекарственные, которые, так же как и токсичные продукты, обезвреживаются.

Пищеварительную функцию печени можно разделить на *секреторную* (желчеобразование) и *эскреторную* (желчеотделение). Желчеобразование происходит непрерывно, и желчь накапливается в желчном пузыре, а желчеотделение — только во время пищеварения (через 3... 12 мин после начала приема пищи). За сутки образуется 500... 1500 мл желчи. Она образуется в печеночных клетках, контактирующих с кровеносными капиллярами. Желчь сначала выделяется из желчного пузыря, а затем — из печени в двенадцатиперстную кишку.

В клетках печени образуются желчные кислоты и желчные пигменты, которые поступают в желчные протоки, впадающие в общий желчный проток.

Желчь — жидкость от светло-желтого до темно-зеленого цвета, состоит из 98 % воды и 2 % сухого остатка (соли желчных кислот, желчные пигменты — билирубин и биливердин, холестерин, жир-

ные кислоты, лецитин, муцин, мочеви́на, мочева́я кислота, витамины (А, D, E, K), незначительное количество ферментов. В желчном пузыре концентрация всех этих веществ в 5...6 раз больше, чем в печеночной желчи. Желчь из печеночных протоков поступает в желчный пузырь — тонкостенный грушевидный мешок объемом 60 мл. Из общего желчного протока желчь поступает в двенадцатиперстную кишку.

Пищеварение в тонком кишечнике. *Кишечник* — это отдел пищеварительного тракта, который начинается от желудка и кончается заднепроходным отверстием.

Длина кишечника у человека достигает 7 м. Протяженность тонкой кишки составляет примерно 5 м. Она состоит из двух частей: короткой — *двенадцатиперстной* и длинной — *брыжеечной*. Двенадцатиперстная кишка названа так потому, что длина ее равна сумме поперечников 12 пальцев, т.е. приблизительно 25...30 см. Тонкая кишка многократно изгибается, ее петли плотно размещаются в полости живота и отчасти таза. Спереди они прикрыты большим сальником. Благодаря сокращениям мышечной оболочки тонкой кишки пищевая масса перемешивается и транспортируется в сторону толстой кишки, и из нее извлекаются нужные для организма вещества.

В тонком кишечнике происходит *расщепление пищевых веществ до конечных продуктов их переваривания и всасывание*.

После переваривания в желудке пищевая кашица небольшими порциями поступает в начальный отдел тонких кишок — двенадцатиперстную кишку, где пищевая масса подвергается активному воздействию пищеварительных соков поджелудочной железы, печени и слизистой оболочки самой кишки.

Кишечный сок представляет собой бесцветную мутноватую жидкость слабощелочной реакции (рН 7,2...7,5). Имеющиеся в составе кишечного сока различные полипептидазы расщепляют продукты переваривания белков (полипептидов) до аминокислот, а ферменты амилаза, мальтаза, лактаза — все продукты переваривания углеводов до глюкозы. Липаза завершает расщепление жиров на глицерин и жирные кислоты. В тонком кишечнике завершается этап механической и химической обработки пищи.

Слизистая оболочка тонкой кишки имеет множество складок, выпячиваний, образующих ворсинки, микроворсинки, обращенные в полость кишечника, резко увеличивающие поверхность стенок до 5 м². Благодаря этому обеспечиваются интенсивные процессы переваривания и всасывания продуктов гидролиза в кровеносные и лимфатические капилляры, которыми обильно снабжена стенка

тонкого кишечника. В пространство, занятое микроворсинками, не могут проникнуть микроорганизмы, находящиеся в полости кишечника; следовательно, эти структуры слизистой оболочки выполняют и барьерную функцию.

В кишечном соке содержится до 22 ферментов, довершающих гидролиз сложных пищевых веществ, в том числе связанных форм витаминов. Эти ферменты локализованы не только в полости кишки, но и на поверхности микроворсинок, где происходит пристеночное, или контактное, пищеварение. *Пристеночное пищеварение* эффективнее полостного, так как при этом не происходит потерь пищевых веществ в результате деятельности микроорганизмов, а также обеспечивается более быстрое всасывание (поскольку на микроворсинках гидролазы пространственно сближены со специфическими переносчиками, транспортирующими нутриенты в кровь и лимфу).

Универсальным физиологическим процессом, связанным с переходом разного рода веществ во внутреннюю среду, является *всасывание*, происходящее на всем протяжении пищеварительного канала. Хорошо всасываются в ротовой полости некоторые лекарственные вещества; в желудке — вода, минеральные соли, моносахара, алкоголь, лекарственные вещества, гормоны; в двенадцатиперстной кишке — вода, минеральные вещества и гормоны, продукты расщепления белка; в толстом кишечнике — вода и минеральные вещества. Основной же процесс всасывания происходит в тонком кишечнике. Большую роль играют такие процессы, как диффузия, фильтрация, осмос и активная деятельность эпителиальных клеток слизистой оболочки кишечника. В переходе веществ в кровь и лимфу важную роль играют *сокращения ворсинок*, а также *моторика стенок тонкой кишки*.

При бурной моторике значительная часть конечных продуктов переходит в толстый кишечник, не будучи усвоенной. Под термином «усвояемость пищи» понимают степень использования ее организмом, т.е. способность пищевых веществ всасываться, выражают ее в процентах к общему содержанию данного вещества в пище.

Основными продуктами гидролиза белков, всасывающимися в кровь, являются *аминокислоты*. Углеводы транспортируются в кровь главным образом в виде глюкозы (в слабощелочной среде кишечного сока фруктоза частично превращается в глюкозу). Продуктами переваривания липидов являются легко всасывающийся глицерин, фосфорная кислота, холин и другие растворимые компоненты, а также нерастворимые — жирные кислоты, холестерин,

жирорастворимые витамины. Затем в клетках тонкого кишечника эти комплексы расщепляются. Большинство освободившихся липидов вновь синтезируются в эфиры, специфичные для организма человека. Они образуют жировые капельки — *хиламикроны*, которые всасываются в основном в лимфу, откуда затем попадают в кровь.

Водорастворимые витамины всасываются из тонкого кишечника в кровь, где образуют комплексы с соответствующими белками и в таком виде транспортируются к различным тканям. Усвоению рибофлавина способствует желчь. Во всасывании воды и минеральных веществ значительную роль играет их активный транспорт через мембраны кишечной стенки. Здесь за 1 день в среднем проходит 8...9 л воды. Основным источником ее являются пищеварительные соки вышерасположенных отделов пищеварительной системы, лишь 1,5 л воды поступает извне. Это важный путь сохранения водного баланса в организме. Для всасывания кальция и магния необходимы желчные кислоты. Железо усваивается в виде двухвалентного иона.

Роль толстого кишечника в процессе пищеварения. Под влиянием моторной деятельности тонкой кишки от 1,5 до 2,0 л химуса поступает в толстую кишку (колоректальный отдел ЖКТ), где продолжается утилизация необходимых для организма веществ, экскреция метаболитов и солей тяжелых металлов, накопление обезвоженного кишечного содержимого и удаление его из организма. Этот отдел кишечника обеспечивает иммунобиологическую и конкурентную защиту ЖКТ от патогенных микробов и участие нормальной кишечной микрофлоры в пищеварении (ферментативный гидролиз, синтез и всасывание моносахаридов, витаминов Е, А, К, D и группы В). Толстый кишечник способен частично компенсировать нарушение пищеварения проксимальных отделов пищеварительного тракта.

Незначительное количество желез толстого кишечника выделяет малоактивный пищеварительный сок, который частично продолжает переваривание пищевых веществ. В толстом кишечнике содержится большое количество бактерий, вызывающих брожение остатков углеводов, гниение остатка белка и частичное расщепление клетчатки. При этом образуется ряд вредных для организма ядовитых веществ (индол, скатол, фенол, крезол), которые всасываются в кровь, а затем обезвреживаются в печени. Состав бактерий толстого кишечника зависит от состава поступающей пищи. Молочно-растительная пища создает благоприятные условия для развития молочнокислых бактерий, а пища, богатая белком, способствует

развитию гнилостных микробов. В толстых кишках происходит всасывание в кровь основной массы воды, в результате чего содержимое кишечника уплотняется и перемещается к выходу. Удаление каловых масс из организма осуществляется через прямую кишку и называется *дефекацией*.

6.2. УСВОЯЕМОСТЬ ПИЩИ

Усвоенная пища — это пища переваренная, всосавшаяся в кровь и использованная для процессов восстановления энергии.

Потребляемая человеком пища усваивается не полностью. Поступая в желудок, а затем в кишечник, она подвергается там сложной обработке соками желудка, поджелудочной железы, печени и кишечника и всасывается через стенки кишечника в кровь и лимфу. Всосавшаяся пища и есть усвоенная пища, а остатки — удаляются из кишечника в виде кала. Усвояемость зависит от состава пищи, способа ее кулинарной обработки, состояния органов пищеварения, режима питания и других условий. Пища животного происхождения усваивается лучше растительной, а смешанная пища, т.е. состоящая из продуктов животного и растительного происхождения, занимает среднее место. Белки мяса, молока, рыбы, яиц усваиваются на 96...98 %, белки хлеба, крупы, овощей — на 65...75 %, при смешанной пище — на 80...90 %.

При пищеварении образуются свойственные человеку вещества. Из аминокислот переваренной пищи в организме образуется белок, свойственный человеку, из глицерина и жирных кислот — жир, свойственный человеку. Глюкоза идет на образование энергии и частично откладывается в печени в виде запасного вещества — гликогена. Все эти процессы протекают при участии минеральных веществ, витаминов и воды.

На усвоение пищи оказывает влияние определенное *соотношение пищевых веществ* в рационе питания. Белки мяса и рыбы при отсутствии овощей усваиваются значительно хуже, чем в сочетании с овощами. Мясо курицы лучше усваивается, чем мясо индейки; телятина лучше, чем говядина и баранина. Хорошо усваивается молоко, особенно если оно употребляется с другими продуктами питания — хлебом, кашей, киселем. Очень хорошо усваиваются простокваша, кумыс, кефир, сыр, творог. Пища, содержащая слишком много жира, усваивается хуже, нежели нормально приготовленная, хотя точных соотношений необходимого количества жира

и других веществ в рационе питания пока не установлено. Углеводы в виде сахара, меда, варенья организмом усваиваются легко.

Быстрота всасывания пищи зависит в некоторой степени и от длительности пребывания ее в желудке. Некоторые продукты в желудке находятся недолго (2... 4 ч) — молоко, простокваша, творог, белый хлеб, макароны, яйца всмятку, фрукты, каши, протертые овощи, кисели, супы, рубленое тощее мясо, свежая вареная рыба. Другие задерживаются до 6... 7 ч — жирное мясо, свинина, соленое мясо, копченые продукты, обжаренное мясо, мясные консервы, крутые яйца, фасоль, горох. Жареная утка и рыбные консервы в желудке задерживаются до 7 ч.

Усвояемость пищи зависит также от режима питания. Наблюдениями установлено, что усвоение белков было наилучшим при четырехразовом питании, наихудшим — при одnorазовом. Лучше всего они усваиваются, если при трехразовом питании 60 % белков употребляется утром или днем. Переход с одного режима питания на другой, например с трехразового на двухразовое, также сопровождается ухудшением использования белков и так продолжается до тех пор, пока организм не привыкнет к новому режиму.

Когда наступает привычное время еды, возбудимость пищеварительного центра повышается, железы к этому времени начинают выделять пищеварительные соки, и пища без задержки и легко подвергается обработке в пищеварительном тракте. Организм может с большой точностью отмечать время наступления еды. Поэтому в процессе усвоения пищи огромное значение имеет *режим питания*, употребление пищи в установленные сроки.

Не менее важную роль для усвоения пищи играет *аппетит*. Хороший аппетит обеспечивает обильное отделение пищеварительных соков с самого начала акта еды. При отсутствии аппетита выделяется мало пищеварительных соков, пища плохо переваривается и длительно задерживается в пищеварительном тракте. Всем известно, что та пища приносит пользу, которая съедается с аппетитом. Хороший аппетит развивается при употреблении пищевых продуктов и блюд, которые обладают высоким сокогонным действием: соленые, горькие и кислые закуски, мясные бульоны, блюда из овощей (щи, борщ, гарниры), поджаренный картофель, квашеная капуста, хлебный квас. Возбуждает аппетит и красиво оформленная, обладающая приятным ароматом пища. Не меньшее значение для усвоения пищи имеют также обстановка и условия, в которых происходит еда. Химический состав, кулинарная обработка пищи, внешний вид пищи, объем пищи, режим питания, условия приема пищи, состояние пищеварительного аппарата, настроение человека,

чистота посуды, внешний вид поваров, интерьер столовой, кафе — все это влияет в той или иной мере на пищеварение и усвоение пищи.

Во время еды нельзя читать или вести серьезные разговоры. Есть надо не торопясь. Вокруг должно быть опрятно и чисто. Чувство наслаждения едой хорошо отражается на переваривании и усвоении пищи и на состоянии нервной системы.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Из чего состоит пищеварительный аппарат человека?
2. Что такое пищеварение?
3. Каково значение внутренней, средней и наружной оболочек кишечника человека в процессе пищеварения?
4. Какие вещества входят в состав пищеварительных соков человека?
5. Какие вещества в процессе пищеварения расщепляются, а какие не претерпевают изменений?
6. Что такое усвоенная пища?
7. Перечислите факторы, которые влияют на усвояемость пищи.
8. Какова усвояемость пищи растительного происхождения, животного происхождения и смешанной пищи?

ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ

7.1. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ ОБ ОБМЕНЕ ВЕЩЕСТВ

Задумывались ли вы когда-нибудь над тем, какую огромную работу выполняют многочисленные клетки, органы и ткани нашего организма в процессе жизнедеятельности? Специалисты подсчитали, что энергии, необходимой, к примеру, для обеспечения деятельности сердца, печени, почек и мышц в одни лишь сутки, хватило бы, чтоб вскипятить более 10 ведер воды!

Откуда же организм берет эту энергию? Ее источником служит животная и растительная пища, содержащая белки, жиры, углеводы, минеральные соли и витамины.

Запасы энергии организм черпает при превращении органических веществ пищи, главным образом углеводов, частично жиров и в меньшей степени белков.

Процесс превращения энергии, заключенной в пище, в собственную энергию клеток многоступенчат и сложен. Он состоит из нескольких этапов.

Под действием пищеварительных ферментов белки, жиры и углеводы превращаются в желудке и кишечнике в более простые вещества — *мономеры*.

Мономеры всасываются в кровь и лимфу. Из них в клетках (большую роль в этом процессе играют клетки печени) строятся индивидуальные, неповторимые по структуре белки, жиры и углеводы нашего организма. В процессе жизнедеятельности клетки они разрушаются и тем быстрее, чем интенсивнее клетка работает. Процесс разрушения происходит в своеобразных энергетических станциях, которыми природа снабдила каждую клетку организма, — *митохондриях*. Это особые внутриклеточные образования, напоминающие внешне сосуд с жидкостью, полость которого разделена неполными перегородками. В одной клетке может быть от нескольких до многих сотен митохондрий. Именно здесь под воз-

действием ферментов и кислорода наши собственные органические вещества разлагаются до конечных продуктов — *углекислого газа, воды и азотистых соединений*. Таким образом, организм добывает энергию, сжигая составляющие его клетки углеводы, жиры и белки.

Выделяющуюся энергию подхватывает особое вещество *аденозиндифосфорная кислота* (АДФ), превращаясь при этом в *аденозинтрифосфорную кислоту* (АТФ). АДФ и АТФ — универсальные переносчики и аккумуляторы энергии. Они могут удерживать энергию про запас, отдавая ее, когда это необходимо для осуществления тех или иных жизненных процессов.

Работают энергетические станции клетки весьма продуктивно: до 67 % образующейся энергии используется для выполнения различной работы (механической — при мышечной деятельности, электрической — при передаче нервных импульсов, химической — при образовании молекул в процессе роста и многих других). Сравните: КПД самых совершенных механизмов, созданных людьми, не превышает 40 %. В организме даже те 33 % энергии, которые рассеиваются в виде тепла, нельзя считать потерянными, ведь это тепло участвует в поддержании температуры нашего тела.

Однако самое удивительное, что часть энергии идет на восстановление самих клеток, разрушающихся в процессе непрерывной деятельности. Чем больше приходится клетке трудиться, тем мощнее ее энергосистема, а значит, и способность к самообновлению.

Восстановление клеточной структуры — одно из уникальных свойств живого организма. Опыты показывают, что у человека половина всех тканевых белков распадается и строится заново в течение каждых 80 дней. Это средняя цифра. Некоторые белки замещаются гораздо быстрее, другие медленнее. Белки печени и сыворотки крови, к примеру, обновляются очень быстро — каждые 10 дней наполовину. У некоторых ферментов печени этот период составляет всего 2...4 ч. Белки мышц замещаются значительно медленнее, обновляясь каждые 180 дней.

Процессы распада веществ и их синтеза в клетках протекают *непрерывно*, и взаимосвязь между ними столь велика, что порой их трудно разграничить.

С одной стороны, клетка непрерывно сама себя сжигает. Этот процесс называется *катаболизмом* (*гиссимилиация*). В процессе окисления образуются простые вещества (вода, углекислый газ, аммиак, мочевина), которые выводятся из организма с мочой, калом, выдыхаемым воздухом, через кожу. Процесс сопровождается вы-

делением энергии и находится в прямой зависимости от расхода энергии на физический труд и теплообмен.

С другой стороны, клетка столь же непрерывно сама себя строит. Место разрушенных сложных соединений занимают, такие же сложные и богатые энергией. Значит, *анаболизм (ассимиляция)* — так называется процесс строительства — ведет к восстановлению и накоплению энергии. Процесс анаболизма зависит от состава пищи, обеспечивающей организм всеми питательными веществами.

Обе стороны обмена веществ должны быть уравновешены, т.е. сколько веществ и энергии расходуется в результате различных процессов жизнедеятельности, столько же их и восстанавливается.

В период роста и развития человека, у беременных и кормящих женщин преобладает процесс ассимиляции, так как в это время появляются новые клетки, а следовательно, накапливаются питательные вещества в организме. При повышенных физических нагрузках, голодании, тяжелых заболеваниях преобладает процесс диссимиляции, что приводит к расходу питательных веществ и похуданию человека. В зрелом возрасте устанавливается равновесие в обмене веществ, в старческом — наблюдается снижение интенсивности всех процессов.

Поддержанию равновесия обменных процессов очень важно для нормальной жизнедеятельности. Подсчитано, что, если процесс синтеза преобладает над распадом веществ в организме всего на 1 %, человек за 10 лет жизни прибавит в весе около 55 кг.

За 80 лет жизни человек (при собственном весе около 60...70 кг) съедает и выпивает более 56 т воды, около 3 т белков, 2,5 т жиров, более 10 т углеводов, около 0,2...0,3 т поваренной соли. Очень важно, чтобы эти тонны поглощаемых нами продуктов использовались без остатка, как исходный материал для создания и обновления живой ткани, как источник энергии, без которой невозможна жизнь.

Белки, жиры и углеводы обладают теплотворной способностью, т.е. высвобождают при своем полном окислении определенный объем энергии. Установлено, что при полном окислении 1 г вещества высвобождается определенное количество тепла, величина которого названа *калорическим коэффициентом*. Он измеряется в килокалориях. Одна килокалория — это количество тепла, необходимое для нагревания 1 л воды на 1 °С.

$$1 \text{ ккал} = 4,184 \text{ кДж.}$$

Исследователями установлено, что калорический коэффициент белков равен 4 ккал. При окислении 1 г жира освобождается 9 ккал,

1 г углеводов — 3,75 ккал. Зная количество окисленных веществ и их калорические коэффициенты, можно определить количество энергии, полученной организмом.

Специалисты установили, что существует *три пути энергозатрат в организме*: 1) основной обмен; 2) специфическое динамическое действие пищи; 3) мышечная деятельность.

Основной обмен — это минимальное количество энергии, необходимое человеку для поддержания жизни в состоянии полного покоя. Такой обмен обычно бывает во время сна в комфортных условиях.

Специфическое динамическое действие пищи. Ученые обнаружили, что на переваривание пищи, даже без какой бы то ни было мышечной активности, расходуется энергия. При этом наибольший расход вызывает переваривание белков, которые при их поступлении в пищеварительный тракт на определенный период увеличивают основной обмен (до 30...40 %). При приеме жиров основной обмен повышается на 4...14 %, углеводов — на 4...7 %. Даже чай и кофе вызывают небольшое (до 8 %) повышение основного обмена. Считается, что при смешанном питании и одновременно при оптимальном количестве потребляемых пищевых веществ основной обмен увеличивается в среднем на 10...15 %.

Обмен веществ в организме человека регулируется центральной нервной системой непосредственно и через гормоны, вырабатываемые железами внутренней секреции. Так, на белковый обмен влияет гормон щитовидной железы (тироксин), углеводный — гормон поджелудочной железы (инсулин), жировой обмен — гормоны щитовидной железы, гипофиза, надпочечников.

7.2. СУТОЧНЫЙ РАСХОД ЭНЕРГИИ ЧЕЛОВЕКА

Для обеспечения человека пищей необходимо определить суточный расход энергии.

За единицу измерения энергии человека принята внесистемная единица количества теплоты — *калория* (1 кал = 4,1868 Дж).

В течение суток человек тратит энергию на теплообмен, работу внутренних органов (сердца, пищеварительного аппарата, легких, печени, почек и т.д.), выполнение общественно полезной деятельности, такой как работа, учеба, домашний труд, отдых, прогулки и т.д.

Основной обмен — это энергия, затрачиваемая на работу внутренних органов и теплообмен, зависящий от массы тела, а также от пола и возраста человека (табл. 7.1), который происходит при температуре воздуха 20 °С, полном покое натошак.

Основной обмен составляет 1 ккал в 1 ч на 1 кг массы тела человека.

Коэффициент физической активности (КФА) — введен для определения суточного расхода энергии человека.

Коэффициент физической активности (КФА) — это соотношение общих энергозатрат на все виды жизнедеятельности человека с величиной основного обмена.

Коэффициент физической активности является *основным физиологическим критерием* для отнесения населения к той или иной трудовой группе в зависимости от интенсивности труда, т.е. от энергозатрат. Разработан Институтом питания РАМН. Всего определено пять трудовых групп для мужчин и четыре — для женщин.

Каждой трудовой группе соответствует определенный коэффициент физической активности (табл. 7.2).

Для расчета *суточного расхода энергии* необходимо величину основного обмена, соответствующую возрасту и массе тела человека, умножить на КФА определенной группы населения.

Таблица 7.1 Зависимость основного обмена взрослого населения от массы тела, возраста и пола, ккал

Мужчины					Женщины				
Масса тела, кг	Возраст, лет				Масса тела, кг	Возраст, лет			
	18...29	30...39	40...59	60...74		18...29	30...39	40...59	60...74
50	1450	1370	1280	1180	40	1080	1050	1020	960
55	1520	1430	1350	1240	45	1150	1120	1080	1030
60	1590	1500	1410	1300	50	1230	1190	1160	1100
65	1670	1570	1480	1360	55	1300	1260	1220	1160
70	1750	1650	1550	1430	60	1380	1340	1300	1230
75	1830	1720	1620	1500	65	1450	1410	1370	1290

Мужчины					Женщины				
Масса тела, кг	Возраст, лет				Масса тела, кг	Возраст, лет			
	18 ... 29	30 ... 39	40 ... 59	60 ... 74		18 ... 29	30 ... 39	40 ... 59	60 ... 74
80	1920	1810	1700	1570	70	1530	1490	1440	1360
85	2010	1900	1780	1640	75	1600	1550	1510	1430
90	2110	1990	1870	1720	80	1680	1630	1580	1500

Таблица 7.2. Соответствие коэффициента физической активности (КФА) группам труда

Мужчины		Женщины	
Группа труда	КФА	Группа труда	КФА
I	1,4	I	1,4
II	1,6	II	1,6
III	1,9	III	1,9
IV	2,2	IV	2,2
V	2,4	—	—

I группа труда — работники умственного труда, очень легкая физическая активность, КФА — 1,4: руководители предприятий и организаций, инженерно-технические работники, труд которых не требует существенной физической активности; медицинские работники, кроме врачей-хирургов, медсестер, санитарок; педагоги, воспитатели, кроме спортивных; работники науки, литературы и печати; культурно-просветительные работники; работники планирования и учета; секретари, делопроизводители; работники разных категорий, труд которых связан со значительным нервным напряжением (работники пультов управления, диспетчера и др.).

Суточный расход энергии в зависимости от пола и возраста составляет 1800...2450 ккал.

II группа труда — работники легкого труда, легкая физическая активность КФА — 1,6: инженерно-технические работники, труд которых связан с некоторыми физическими усилиями; работники, занятые на автоматизированных процессах; работники радиоэлектронной и часовой промышленности; швейники; агрономы, зоотехники, ветеринарные работники, медсестры и санитарки; продавцы протоварных магазинов; работники сферы обслуживания; работники связи и телеграфа; преподаватели, инструкторы физкультуры и спорта, тренеры. Суточный расход энергии в зависимости от пола и возраста составляет 2100...2800 ккал.

III группа труда — работники средней тяжести труда, средняя физическая активность, КФА — 1,9: станочники (занятые в металлообработке и деревообработке); слесари, наладчики, на-стройщики; врачи-хирурги; химики; текстильщики, обувщики; водители различных видов транспорта; работники пищевой промышленности; работники коммунально-бытового обслуживания и общественного питания; продавцы продовольственных товаров; бригадиры тракторных и полеводческих бригад; железнодорожники и водники; работники авто- и электротранспорта; машинисты подъемно-транспортных механизмов; полиграфисты. Суточный расход энергии в зависимости от пола и возраста составляет 2500...3300 ккал.

IV группа труда — работники тяжелого физического труда, высокая физическая активность, КФА — 2,2: строительные рабочие; основная масса сельскохозяйственных рабочих и механизаторов; горнорабочие на поверхностных работах; работники нефтяной и газовой промышленности; металлурги и литейщики, работники целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности; стропальщики, такелажники; деревообработчики, плотники и др.; работники промышленности строительных материалов, кроме лиц, отнесенных к V группе. Суточный расход энергии в зависимости от пола и возраста составляет 2850...3850 ккал.

V группа труда — работники особо тяжелого физического труда, КФА — 2,5: горнорабочие, занятые непосредственно на подземных работах; сталевары; вальщики леса и рабочие на разделке древесины; каменщики, бетонщики; землекопы; грузчики, труд которых не механизирован; работники, занятые в производстве строительных материалов, труд которых не механизирован. Суточный расход энергии в зависимости от пола и возраста составляет 3750—4200 ккал.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. На какие физиологические процессы человеческий организм расходует энергию в процессе жизнедеятельности?
2. Что такое диссимиляция?
3. Что такое анаболизм?
4. Из чего складывается процесс обмена веществ?
5. Что такое основной обмен?
6. Сколько трудовых групп существует для женщин и для мужчин?
7. Что такое энергетическая ценность пищи?

РАЦИОНАЛЬНОЕ, СБАЛАНСИРОВАННОЕ ПИТАНИЕ

8.1. НОРМЫ И ПРИНЦИПЫ РАЦИОНАЛЬНОГО, СБАЛАНСИРОВАННОГО ПИТАНИЯ

Задумываемся ли мы о том, правильно ли питаемся? Наверняка, придется делать это. Причем с возрастом все чаще и чаще. Кто-то задается таким вопросом осознанно, а кого-то побуждают к таким размышлениям вдруг начавшиеся желудочные колики или расстроившееся пищеварение. Как бы то ни было, в определенном возрасте каждый приходит к простой мысли: хочешь прожить долгую жизнь, питайся правильно. Не хочешь — ешь, когда придется и что под руку попадет.

С древних времен люди понимали огромное значение питания для здоровья. Мыслители древности Гиппократ, Цельс, Гален и другие посвящали целые трактаты лечебным свойствам различных видов пищи и разумному ее потреблению. И. И. Мечников полагал, что люди преждевременно стареют и умирают в связи с неправильным питанием и что человек, питающийся рационально, может жить 120... 150 лет.

Рациональное питание является одним из основных факторов, влияющих на здоровье, физическое развитие, заболеваемость населения. Недостаточность пищевого рациона влияет на трудоспособность, что выражается в быстрой утомляемости, понижении работоспособности. У детей недостаточное питание приводит к задержке роста и физического развития. К рациональному питанию нужно приучать организм с раннего детства, но лучше позже, чем никогда.

Рациональное и достаточное питание способствует сохранению естественной и приобретенной невосприимчивости человека к различным заболеваниям. Оно должно удовлетворять потребностям организма в энергии, пластических и других материалах, обеспечивая при этом необходимый уровень обмена веществ.

Питание человека должно быть рациональным, сбалансированным, правильным, т. е. соответствовать физиологическим потреб-

ностям организма. Питание должно способствовать нормальному росту, развитию человека, сохранению и поддержанию здоровья и долголетию с учетом условий труда, климатических особенностей местности, возраста, массы тела, пола и физической активности человека.

Основные принципы сбалансированного питания.

Принцип 1. Энергетическое равновесие.

Энергетическая ценность суточного рациона питания должна соответствовать энергозатратам организма.

Энергозатраты организма зависят от пола (у женщин они ниже в среднем на 10 %), возраста (у пожилых людей они ниже в среднем на 7 % в каждом десятилетии), физической активности, профессии. Например, для лиц умственного труда энергозатраты составляют 2000...2600 ккал, а для спортсменов или лиц, занимающихся тяжелым физическим трудом, — до 4000...5000 ккал в сутки.

Принцип 2. Сбалансированное питание.

Все пищевые вещества сбалансированного питания (белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины и т.д.) должны находиться в строго определенном соотношении.

Каждый организм нуждается в строго определенном количестве пищевых веществ, которые должны поступать в определенных пропорциях. Белки являются основным строительным материалом организма, источником синтеза гормонов, ферментов, витаминов, антител. Жиры обладают не только энергетической, но и пластической ценностью благодаря содержанию в них жирорастворимых витаминов, жирных кислот, фосфолипидов.

Углеводы — основной топливный материал для жизнедеятельности организма. К разряду углеводов относятся пищевые волокна (клетчатка), играющие важную роль в процессе переваривания и усвоения пищи. В последние годы пищевым волокнам уделяется большое внимание как средству профилактики ряда хронических заболеваний, таких как атеросклероз и онкологические заболевания. Важное значение для правильного обмена веществ и обеспечения функционирования организма имеют минеральные вещества и витамины.

Согласно принципу сбалансированного питания обеспеченность основными пищевыми веществами подразумевает поступление белков, жиров, углеводов в организм в строгом соотношении.

Белками должно обеспечиваться 10...15 % суточной калорийности, при этом доля животного и растительного белков должна быть одинаковой. Оптимальное количество белков должно равняться 1 г на 1 кг массы тела. Так, для человека с массой тела 70 кг суточная

норма потребления белков составляет 70 г. При этом половина белка (30...40 г) должна быть растительного происхождения (источники — грибы, орехи, семечки, крупяные и макаронные изделия, рис и картофель). Вторая половина суточной нормы белков (30...40 г) должна быть животного происхождения (источники — мясо, рыба, творог, яйца, сыр).

Оптимальный объем потребления жира — 15...30 % калорийности. Благоприятным считается такое соотношение растительных и животных жиров, которое обеспечивает 7...10 % калорийности за счет насыщенных, 10...15 % — мононенасыщенных и 3...7 % — полиненасыщенных жирных кислот. На практике это означает потребление в равном соотношении растительных масел и животных жиров, содержащихся в продуктах.

К сведению: в 100 г докторской колбасы содержится 30 г животного жира — суточная норма.

Насыщенные жирные кислоты входят преимущественно в состав твердых маргаринов, сливочного масла и других продуктов животного происхождения. Основным источником полиненасыщенных жирных кислот являются растительные масла — подсолнечное, соевое, кукурузное, а также мягкие маргарины и рыба. Мононенасыщенные жирные кислоты содержатся преимущественно в оливковом, рапсовом, арахисовом маслах.

Углеводами должно обеспечиваться 55...75 % суточной калорийности, основная их доля приходится на сложные углеводы (крахмалосодержащие и некрахмалосодержащие) и только 5...10 % — на простые углеводы (сахара).

Простые углеводы хорошо растворяются в воде, быстро усваиваются организмом. Источники простых углеводов: сахар, варенье, мед, сладости.

Сложные углеводы значительно хуже усваиваются. К неусвояемым углеводам относится *клетчатка*. Несмотря на то что в кишечнике клетчатка практически не усваивается, нормальное пищеварение без нее невозможно: клетчатка повышает чувство насыщения, способствует выведению из организма холестерина и токсинов, нормализует кишечную микрофлору и др. Пищевые волокна содержатся в большинстве разновидностей хлеба (особенно в хлебе грубого помола), крупах, картофеле, бобовых, орехах, овощах и фруктах.

Потребление достаточного количества продуктов, богатых клетчаткой, играет важную роль в нормализации функции кишечника и может уменьшить симптомы хронических запоров, геморроя, а также снизить риск ишемической болезни сердца и некоторых видов рака.

Таким образом, рациональное питание подразумевает, что белками обеспечивается 10...15 %, жирами 15...30 %, углеводами 55...75 % суточной калорийности. В пересчете на граммы это составит при различной калорийности рациона в среднем — 60...80 г белка, 60...80 г жира и 350...400 г углеводов (на простые углеводы должно приходиться 30...40 г, на пищевые волокна — 16...24 г).

Институтом питания РАМН разработаны и утверждены сбалансированные нормы потребления пищевых веществ основными трудовыми группами населения (табл. 8.1).

Таблица 8.1. Нормы физиологических потребностей для взрослого населения в день

Группа труда	Кoeffи- циент фи- зической активности	Возраст, лет	Энергия, ккал	Белки, г		Жиры, г	Углеводы, г
				всего	в том числе животные		
Женщины							
I	1,4	18...29	2000	61	34	67	289
		30...39	1900	59	33	63	274
		40...59	1800	58	32	60	257
II	1,6	18...29	2200	66	36	73	318
		30...39	2150	65	36	72	311
		40...59	2100	63	35	70	305
III	1,9	18...29	2600	76	42	87	378
		30...39	2550	74	41	85	372
		40...59	2500	72	40	83	366
IV	2,2	18...29	3050	87	48	102	462
		30...39	2950	84	46	98	432
		40...59	2850	82	45	95	417
Мужчины							
I	1,4	18...29	2450	72	40	81	358
		30...39	2300	68	37	77	335
		40...59	2100	65	36	70	303
II	1,6	18...29	2800	80	44	93	411
		30...39	2650	77	42	88	387
		40...59	2500	72	40	83	366

Группа труда	Коэффициент физической активности	Возраст, лет	Энергия, ккал	Белки, г		Жиры, г	Углеводы, г
				всего	в том числе животные		
III	1,9	18...29	3300	94	52	110	484
		30...39	3150	89	49	105	462
		40...59	2950	84	46	98	432
IV	2,2	18...29	3850	108	59	128	566
		30...39	3600	102	56	120	528
		40...59	3400	96	53	113	499
V	2,5	18...29	4200	117	64	154	586
		30...39	3950	111	61	144	550
		40...59	3750	104	57	137	524

Принцип 3. *Соблюдение режима питания является важным показателем в сбалансированном питании.*

Режим питания — это распределение пищи в течение дня по времени, калорийности и объему, т.е. кратность приема пищи и интервалов между ними.

Пищу следует принимать в одни и те же часы. Большое значение при этом имеют условия питания и настроение человека. При соблюдении времени приема пищи у человека вырабатывается рефлекс выделения «запального» пищеварительного сока, что способствует лучшему пищеварению и усвоению пищи.

Объем пищи, потребляемой в течение дня, составляет в среднем 2,5...3,5 кг. Суточный пищевой рацион распределяют по отдельным приемам дифференцированно, в зависимости от характера трудовой деятельности. Наиболее рациональным для людей среднего возраста считается четырехразовое питание; для пожилых людей — пятиразовое, с промежутками между приемами пищи не более 4...5 ч. Менее рационально трехразовое питание, при котором увеличивается объем перерабатываемой пищи, что осложняет деятельность пищеварительного аппарата. Ужинать необходимо за 4 ч до сна (табл. 8.2).

Принцип 4. *Создание оптимальных условий для усвоения пищи человеком при составлении суточного рациона питания.*

Продукты, содержащие белки животного происхождения, следует планировать на первую половину дня, а молочно-растительную —

Таблица 8.2. Режим питания

Прием пищи	Время приема пищи, ч	Калорийность пищи при трехразовом питании, %	Калорийность пищи при четырёхразовом питании, %		Калорийность пищи при пятиразовом питании для пожилых людей, %
			вариант		
			I	II	
Первый завтрак	7 ... 7.30	30	25	25	20
Второй завтрак	11 ... 12	—	10	—	10
Обед	14 ... 14.30	45	40	40	35
Полдник	16 ... 16.30	—	—	10	10
Ужин	19 ... 19.30	25	25	25	25

на вторую. Жиры необходимы такие, которые обеспечат организм жирорастворимыми витаминами и ненасыщенными жирными кислотами.

Энергетическая ценность суточных рационов должна обеспечивать в основном углеводами растительной пищи, которая обогащает пищу также водорастворимыми витаминами и минеральными веществами. Растительная пища содержит большое количество клетчатки, препятствующей всасыванию питательных веществ, поэтому в рационе питания она должна составлять не более 40 % общей массы продуктов.

В меню завтрака включают разнообразные блюда, содержащие мясо, рыбу, крупы, овощи, жиры. Его можно делать дробным (первый и второй завтрак), уменьшая тем самым объем пищи и способствуя лучшему ее усвоению. В завтрак должны обязательно входить горячие напитки (чай, кофе, какао), возбуждающие секрецию желудочного сока.

На обед для возбуждения аппетита рекомендуют включать в меню разнообразные закуски, горячие супы вегетарианские или на бульонах, красиво оформленные вторые блюда из мяса, рыбы, овощей, круп, макаронных изделий. Завершать обед следует сладкими блюдами (кисель, компот, мусс, желе), которые уменьшают выделение пищеварительных соков и дают ощущение сытости.

На полдник и ужин подают легкоперевариваемые молочно-растительные блюда (каши, салаты, пудинги, запеканки, сырники и т. д.), напитки (чай, молоко, кисломолочные продукты).

При составлении меню необходимо обеспечивать разнообразие блюд, а также учитывать время года, включая блюда из свежих овощей и фруктов в сыром виде, с обязательным использованием зелени. Разнообразная пища даст организму возможность отобрать необходимые для жизнедеятельности биологически активные вещества.

8.2. АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ТЕОРИИ О ПИТАНИИ

Кроме традиционных теорий питания в последние десятилетия появилось немало альтернативных, которые выходят за рамки традиционных представлений о питании человека. Некоторые из этих теорий имеют глубокие исторические или религиозные корни, другие появились под влиянием модных тенденций в обществе. Насколько эффективны и действенны такие теории и методики альтернативного питания, сказать однозначно нельзя. Приверженцы различных альтернативных теорий считают, что именно их методика наиболее полно соответствует принципам правильного рационального питания. Безусловно, в каждой теории альтернативного питания есть рациональное зерно, но ни одна из них не может быть универсальной, приемлемой для всех. При выборе своей методики питания необходимо четко представлять плюсы и минусы каждой альтернативной теории. Среди самых распространенных альтернативных теорий питания выделяется несколько из них.

Вегетарианство (от лат. *vegetarius* — растительный). Сторонники этой популярной в последние десятилетия теории предпочитают питаться растительной пищей, частично или полностью отказавшись от потребления продуктов животного происхождения.

Лечебное голодание — не менее популярная теория, имеющая много сторонников и противников. Применяется как альтернатива лечебному питанию при некоторых заболеваниях, когда методы современной медицины оказываются менее эффективными. Метод известен с древних времен. Сторонники теории утверждают, что при лечебном воздержании от пищи происходит расщепление шлаков и омоложение организма.

Сыроедение — одна из концепций питания предков. В основу теории положено питание сырыми продуктами растительного про-

исхождения и молочными продуктами без термической обработки. При этом, по мнению сторонников сыроедения, пищевая ценность питательных веществ сохраняется в первозданном виде.

Раздельное питание — концепция основана американским диетологом Гербертом Шелтоном. Во главу угла ставится совместимость потребляемых продуктов с точки зрения пищеварения в желудке. В современной диетологии в данной концепции преобладают представления о механическом переваривания пищи и не принимаются во внимание другие аспекты взаимодействия веществ в пище и их усвоения в желудочно-кишечном тракте.

Религиозные посты — свойственны многим религиозным конфессиям. В православном календаре им отведено около 200 дней, включая посты по определенным дням недели. Каждый пост предшествует большим религиозным праздникам. Посты православной церковью рассматриваются как средство, содействующее очищению и возвышению духа над плотью. По питанию пост представляет собой вегетарианство с полным исключением пищи животного происхождения. Поэтому детям, больным и престарелым людям церковь разрешает не придерживаться строгих постов.

Наука о питании считает посты как временное воздержание от пищи животного происхождения полезными, разгрузочными, очищающими от шлаков все органы пищеварения и организм в целом.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Что такое режим питания?
2. Сколько принципов основного сбалансированного питания вы знаете?
3. Назовите виды альтернативного питания.
4. В чем заключается вегетарианство?
5. В чем различие между сыроедением и лечебным голоданием?
6. В чем заключается принцип 2 сбалансированного питания?

ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

9.1. ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И НОРМЫ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

Питание детей имеет ряд отличий от питания взрослых. В период детства, особенно у детей раннего возраста, потребность в пищевых веществах и энергии относительно выше, чем у взрослых. Это объясняется преобладанием ассимиляции над диссимиляцией, связанное с бурными темпами роста и развития ребенка.

Научное обоснование норм потребности детей разных возрастных групп в пищевых веществах и обоснование наборов продуктов, необходимых для покрытия этих потребностей, проведены на основе развития детского организма.

Величины физиологических потребностей детей различных возрастных групп в пищевых веществах установлены с учетом функциональных и анатомо-морфологических особенностей, присущих каждой возрастной группе. Рекомендуемые нормы потребности детей в пищевых веществах разработаны таким образом, чтобы по возможности избежать как недостаточности питания детей, так и введения в их организм избыточного количества пищевых веществ. Отклонение от этих принципов отрицательно сказывается на развитии детей.

Ряд патологических состояний связывают с неправильным питанием детей в раннем возрасте. К ним относят нарушение формирования зубов, кариес, риск возникновения диабета, гипертензионного синдрома, почечной патологии, аллергических заболеваний, ожирения.

Пища — единственный источник, с которым ребенок получает необходимый пластический материал и энергию. А ведь детский организм отличается от взрослого именно тем, что в нем бурно протекают процессы роста и развития.

Организм детей и подростков имеет ряд других существенных особенностей. Ткани организма детей на 25 % состоят из белков, жиров, углеводов, минеральных солей и на 75 % из воды. Основной обмен у детей протекает в 1,5...2 раза быстрее, чем у взрослого человека.

В организме детей и подростков в связи с их ростом и развитием процесс ассимиляции преобладает над диссимиляцией. В связи с усиленной мышечной активностью у них повышены общие энергетические затраты. Средний расход энергии в сутки на 1 кг массы тела детей различного возраста и взрослого человека составляет: до 1 года — 100 ккал; 1...3 года — 100...90 ккал; 4...6 лет — 90...80 ккал; 7...10 лет — 80...70 ккал; 11...13 лет — 70...65 ккал; 14...17 лет — 65...46 ккал; взрослые люди — 45 ккал.

Для нормального физического и умственного развития детей и подростков необходимо полноценное сбалансированное питание, обеспечивающее пластические процессы, энергетические затраты организма с учетом его возраста. Энергетическая ценность суточного рациона питания детей и подростков должна быть на 10 % выше их энергетических затрат, так как часть питательных веществ необходима для обеспечения процессов роста и развития организма. Соотношение белков, жиров, углеводов в питании детей старше 1 года и подростков должно составлять 1:1:4. Суточные физиологические нормы питания детей разных возрастов показаны в табл. 9.1

Потребность в пищевых веществах у детей обратно пропорциональна их возрасту (чем меньше ребенок, тем потребность больше), так как особенно усиленно ребенок растет в первые годы жизни.

Большое внимание в питании детей и подростков уделяют его *аминокислотному составу* как основному пластическому материалу, из которого строятся новые клетки и ткани. При недостатке белка в пище у детей задерживается рост, отстает умственное развитие, изменяется состав костной ткани, снижаются сопротивляемость к заболеваниям и деятельность желез внутренней секреции.

При сбалансированности незаменимых аминокислот лучшим продуктом питания в детском возрасте считаются молоко и молочные продукты. Для детей до 3 лет в рационе питания ежедневно следует предусматривать не менее 600 мл молока, а школьного возраста — не менее 50 мл. Кроме того, в рацион питания детей и подростков должны входить мясо, рыба, яйца, крупы — продукты, содержащие полноценные белки с богатым аминокислотным составом.

Таблица 9.1 Суточные физиологические нормы питания детей разных возрастов

Возраст	Белки, г		Жиры, г		Угле- воды	Энерге- тическая ценность рациона, ккал
	всего	в том числе животные	всего	в том числе растительные		
1 ... 3 года	53	37	53	5	212	1540
4 ... 6 лет	68	44	68	10	272	1970
7 ... 10 лет	79	47	79	16	315	2300
11 ... 13 лет (мальчики)	93	56	93	19	370	2700
11 ... 13 лет (девочки)	85	51	85	17	340	2450
14 ... 17 лет (юноши)	100	60	100	20	400	2900
14 ... 17 лет (девушки)	90	54	90	18	360	2600

Жиры играют важную роль в развитии ребенка. Они выступают в роли пластического, энергетического материала, снабжают организм витаминами А, D, Е, фосфатидами, полиненасыщенными жирными кислотами, необходимыми для развития растущего организма. Особенно рекомендуют сливки, сливочное масло, растительное масло (5 ... 10 % общего количества). Суточная потребность в жирах такая же, как и в белке. Энергетическая ценность жиров в суточном питании должна быть не менее 30 %. При недостаточном потреблении жиров у детей снижается сопротивляемость болезням, замедляется рост.

У детей наблюдается повышенная мышечная активность, в связи с чем потребность в углеводах у них выше, чем у взрослых, и должна составлять 10 ... 15 г на 1 кг массы тела. В питании детей важное значение играют *легкоусвояемые углеводы*, источником которых являются фрукты, ягоды, соки, молоко, сахар, печенье, конфеты, варенье.

Количество сахаров должно составлять 25 % общего количества углеводов. Однако избыток углеводов в питании детей и подростков приводит к нарушению обмена веществ, ожирению, снижению устойчивости организма к инфекциям.

Витамины и минералы. В связи с процессами роста потребность в витаминах у детей повышена. Особое значение в питании детей и подростков имеют витамины А, D как факторы роста. Источниками этих витаминов служат молоко, мясо, яйца, рыбий жир. В моркови, помидорах, абрикосах содержится провитамин А — каротин. Витамин С вместе с витаминами групп В стимулирует процесс роста, повышает сопротивляемость организма к инфекционным заболеваниям.

Минеральные вещества в детском организме обеспечивают процесс роста и развития тканей, костной и нервной системы, зубов, мышц. Особое значение имеют кальций и фосфор, суточная потребность в которых составляет соответственно 0,5... 1,2 и 0,4... 1,8 г. Содержатся эти минеральные вещества в молочных продуктах, мясе, рыбе, яйцах, овсяной крупе. Соли железа участвуют в кроветворении, и в случае недостатка этого элемента рекомендуют гематоген. Суточная потребность детей и подростков в железе и других минеральных веществах указана в табл. 9.2.

Потребность детей и подростков в воде больше, чем у взрослых, и составляет на 1 кг массы тела: 1... 3 года — 100 мл, 4... 6 лет — 60 мл, 7... 17 лет — 50 мл (у взрослых — 40 мл).

В связи с процессами роста потребность в витаминах у детей повышена (табл. 9.3).

Таблица 9.2. Суточная потребность детей и подростков в минеральных веществах

Возраст	Кальций, г	Фосфор, г	Магний, г	Железо, г
0... 29 дней	0,2	0,1	0,05	1,5
1... 3 месяца	0,5	0,4	0,06	5
4... 6 месяцев	0,5	0,4	0,06	7
7... 12 месяцев	0,6	0,5	0,07	10
1... 3 года	0,8	0,8	0,15	10
4... 6 лет	1,2	1,4	0,3	15
7... 10 лет	1,1	1,6	0,25	18
11... 13 лет (мальчики)	1,2	1,8	0,35	18
11... 13 лет (девочки)	1,1	1,6	0,3	18

14...17 лет (юноши)	1,2	1,8	0,3	18
14...17 лет (девушки)	1,1	1,6	0,3	18

Таблица 9.3. Суточная потребность детей и подростков в витаминах

Возраст	B ₁ , мг	B ₂ , мг	B ₆ , мг	B ₁₂ , мкг	B ₉ , мкг	PP, мг	C, мг	A, мкг	E, ME	D, ME
0...29 дней	0,3	0,4	0,4	0,3	40	4	30	400	5	400
1...3 месяца	0,3	0,4	0,4	0,3	40	4	30	400	5	400
4...6 месяцев	0,4	0,5	0,5	0,4	40	6	35	400	5	400
7...12 месяцев	0,5	0,6	0,6	0,5	60	7	40	400	6	400
1...3 года	0,8	0,9	0,9	1	100	10	45	450	7	400
4...6 лет	1,0	1,3	1,3	1,5	200	12	50	500	10	110
7...10 лет	1,4	1,6	1,6	2	200	15	60	700	10	100
11...13 лет (мальчики)	1,6	1,9	1,9	3	200	18	70	1000	10	100
11...13 лет (девочки)	1,5	1,7	1,7	3	200	18	70	1000	10	100
14...17 лет (юноши)	1,7	2,0	2,0	3	200	19	75	1000	15	100
14...17 лет (девушки)	1,6	1,8	1,8	3	200	17	65	1000	12	100

Дети и подростки нуждаются в легкоусвояемой пище, ведь переваривающая способность их пищеварительных органов пока еще слаба. Ритм питания тоже имеет существенное значение. Он должен быть более частым, чем у взрослых (лучше в 5...6 приемов), но отнюдь не хаотичным. Прием еды в строго определенные часы гарантирует хороший аппетит, высокую ее перевариваемость.

САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КУЛИНАРНОЙ ОБРАБОТКЕ БЛЮД И РЕЖИМУ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

У детей и подростков из всех пищевых веществ наиболее остро ощущается потребность в белках, которые необходимы не только для возмещения потерь в структурных клеточных элементах и энергии, но и для роста и развития организма. Чем меньше ребенок, тем больше у него потребность в белке. Например, в возрасте 1 года ему необходимо употреблять 3,5 г белка на 1 кг массы тела в сутки, в 7 лет — 3 г, в 11...13 лет — 2 г, в 17 лет — 1,7 г. Взрослым людям при легкой физической нагрузке достаточно 1,2...1,3 г. Удельный вес животного белка (молока, яиц, мяса и рыбы) в рационах детей от 1 до 6 лет должен быть 65...70 %, в школьном возрасте — 60 % общего количества белка в суточном рационе. Наиболее ценный источник животного белка для детского организма — молоко. В ясельном возрасте ребенку ежедневно рекомендуется давать 600...700 мл, школьникам — 400...500 мл.

Для эффективного использования белков животного происхождения в детском питании целесообразно предусмотреть достаточное количество *растительных белков*, содержащихся в зерновых и бобовых продуктах, овощах, фруктах, ягодах и др. Бобовые культуры (горох, фасоль, бобы, соя и др.) по содержанию белка приближаются к таким продуктам животного происхождения, как мясо, рыба, творог, яйца, а некоторые даже превосходят их. Например, если в 100 г мяса имеется 16...20 г белка, рыбы — 13...19 г, творога — 14...18 г, то в сое он достигает 35 г. В детском питании бобовые продукты (зеленые стручки фасоли, зеленый горошек и др.) являются важным источником ценных растительных белков. Детям от 3 до 7 лет необходимо давать их ежедневно около 70 г с крупяными и макаронными изделиями.

В детском возрасте отмечается повышенная потребность в незаменимых, не синтезируемых в организме аминокислотах (основные структурные единицы молекулы белка), обеспечивающих нормальное течение процессов, связанных с интенсивным ростом и развитием ребенка. В раннем возрасте незаменимой аминокислотой является *гистидин*, который у детей до 3 лет еще не может синтезироваться в необходимых количествах для нормального обмена веществ. Аминокислоты наравне с витамином А относятся

к факторам роста. Это лизин, триптофан и гистидин, которыми богаты белки мяса, рыбы, а также яйца и орехи. Яйца являются источником биологически активного белка вителлина, который находится в соединении с лецитином. *Вителлин* играет важную роль в формировании центральной нервной системы в качестве поставщика пластических материалов для построения нервной ткани, в том числе клеток головного мозга. Вот почему ребенок до 3 лет должен употреблять ежедневно 0,5 яйца и около 150 г мяса и рыбы, а от 3 до 7 лет — 1 яйцо и приблизительно 180 г мяса и рыбы.

Значение жира в питании детей весьма многообразно. Употребление жиров в детском возрасте несколько увеличивают в связи с тем, что они представляют более концентрированные источники энергии, чем углеводы, и содержат жизненно важные для детей витамины А и D, полиненасыщенные жирные кислоты, фосфолипиды и др. В то же время избыток жира в пище детей нежелателен, так как это нарушает процесс обмена веществ, понижает аппетит, расстраивает пищеварение и ведет к ожирению. При избытке жира нарушается усвоение белков. Наиболее биологически ценный источник жира для детей — сливочное масло, сливки, молоко и другие легкоусвояемые молочные продукты, а также яйца. Детям необходимы растительные масла, богатые полиненасыщенными жирными кислотами, которые должны составлять около 25...30 % от общего содержания жира в рационе, в зависимости от возраста. От 3 до 7 лет рекомендуется давать 35 г сливочного и 10...15 г (столовая ложка) растительного масла. Для заправки овощных салатов, винегретов и гарниров лучше использовать нерафинированное растительное масло, так как в нем сохраняются фосфатиды, витамины и другие биологически ценные вещества.

В детском питании целесообразно использовать *натуральные растительные продукты*, богатые маслами, полиненасыщенными жирными кислотами, витамином Е. Этими веществами богаты грецкие и кедровые орехи, фундук, подсолнечник, арахис, фисташки, маслины и др.

Дети от 3 до 7 лет должны ежедневно употреблять 15...20 г этих продуктов.

Детям младшего возраста углеводов требуется меньше, чем старшим. Избыточное количество углеводов, особенно содержащихся в рафинированном сахаре, угнетает рост и развитие детей, приводит к снижению иммунитета и повышенной заболеваемости кариесом зубов. Как известно, нерафинированный (желтый) сахар не прилипает к поверхности зубов и содержит такие химические соединения, которые предохраняют эмаль зубов от разрушения. Вот

почему желательно для изготовления кондитерских изделий, прохладительных напитков и других продуктов детского питания использовать *нерафинированный сахар*. Научно-практические исследования показывают, что у детей, получающих пищу с большим преобладанием углеводов, наблюдаются понижение мышечного тонуса, бледность кожных покровов и слизистых оболочек, избыточная масса тела и даже ожирение. Такие дети чаще болеют, заболевания протекают тяжелее и часто сопровождаются осложнениями.

Соотношение белков, жиров и углеводов в младшем возрасте должно быть 1:1:3, в старшем — 1:1:4.

Хорошими источниками углеводов для питания детей являются овощи, фрукты, ягоды и свежие соки, а также молоко, содержащее молочный сахар — лактозу. В рационе питания детей необходимо регулировать в пределах физиологических потребностей печенье, пастилу, конфеты, варенье и другие кондитерские изделия — не более 19...25 г ежедневно, в зависимости от возраста. Детям и подросткам рекомендуется давать 20 % простых сахаров (глюкоза, фруктоза, лактоза, сахароза), 75 % крахмала, 3 % пектиновых веществ и 2 % клетчатки от общего количества углеводов в суточном рационе. Дети от 3 до 7 лет должны ежедневно потреблять не более 60 г сахара, 340 г хлебобулочных и макаронно-крупяных изделий, а также 700...800 г свежих фруктов, ягод, овощей и их соков.

Дети более чувствительны к недостатку любых витаминов, чем взрослые. С процессами роста потребность в них повышается. Кроме специфических болезненных проявлений, связанных с авитаминозом, у детей отмечаются некоторая вялость, бледность, быстрая утомляемость, иногда боли в коленях, понижение аппетита и др. Особенно важное значение для них имеют витамины А и D, дефицит которых приводит к задержке роста, снижению массы тела, нарушениям зрения, появлению рахита, кариеса и другим неблагоприятным последствиям.

Недостаток витамина А приводит к таким тяжелым поражениям глаз, как потеря способности к сумеречному (ночному) зрению (куриная слепота), сухость конъюнктивы и роговицы, ведущая к их изъязвлению и некрозу. Даже небольшой дефицит витамина А делает детей более подверженными желудочно-кишечным и легочным инфекциям, повышает смертность, обусловленную этими состояниями. Особенно уязвимы дети младшего возраста, так как у них потребность в витамине А выше и они чаще страдают лихорадочными заболеваниями, истощающими его запасы. В нашей стране глубокого дефицита витамина А не встречается. Однако

гиповитаминозное состояние без развития слепоты может наблюдаться при нарушении рациона питания детей, при отсутствии в нем продуктов, содержащих витамин А. В зимне-весенний период по согласованию с лечащим врачом рекомендуется проводить *А-витаминизацию* пищи в небольших дозах.

Дети и подростки чувствительны к недостаточности витамина С. Он должен регулярно поступать с пищей, так как необходим для очень важных процессов жизнедеятельности. Основные источники витамина С — овощи, ягоды, фрукты. Эти растительные продукты рекомендуется ежедневно включать в рационы детского питания. Так, для учащихся 9... 10 классов свежие овощи, плоды и их соки должны составлять не менее 900 г в сутки. Особенно полезны фруктовые соки в смеси с молоком (коктейли), так как они улучшают все виды обмена веществ.

Содержание витаминов в пище значительно колеблется в зависимости от сезона, условий хранения и качества продуктов. Детям до 1 года добавляют по 30 мг витамина С, от 1 года до 6 лет — 40 мг, от 6 до 12 лет — 50 мг, от 12 до 17 лет — 70 мг в день.

Витаминизация блюд обусловлена тем, что значительная часть аскорбиновой кислоты в процессе кулинарной обработки разрушается. В готовой пище ее содержание нередко составляет лишь 10... 30 % от исходного количества, а при грубых нарушениях технологии приготовления блюд витамин С может вообще отсутствовать.

Предпочтительнее витаминизировать третьи блюда обеда — компот, кисель, чай, молоко, кефир, но можно и первые. Для этого аскорбиновую кислоту в виде таблеток или порошка взвешивают на технологических весах из расчета нормы и количества порций и растворяют в 0,5... 1 стакане жидкой части блюда. Полученный раствор вливают в котел за 15 мин до выдачи пищи, так как через 1 ч после витаминизации разрушается 10 % аскорбиновой кислоты, через 1,5 ч — 17 %, через 2,5 ч — 25... 50 %. Подогревать витаминизированную пищу нельзя, так как при этом витамин С разрушается полностью.

Минеральные вещества, как и белки, являются пластическим (строительным) материалом. Они необходимы в питании детей для роста и развития скелета и зубов. Кроме того, минеральные элементы участвуют в регуляции кислотно-щелочного состояния организма. Учеными доказано, что в крови и межклеточных жидкостях поддерживается слабощелочная реакция, изменение которой отражается на химических процессах в клетках и состоянии всего организма. В зависимости от минерального состава одни продукты (овощи, фрукты, ягоды, молоко) вызывают сдвиги в сторону щелоч-

ной реакции, а другие (мясо, рыба, яйца, хлеб, крупы) — кислотно-го состояния. Продукты щелочной направленности применяют при недостаточности кровообращения, нарушении функции почек и печени, при тяжелых формах сахарного диабета, мочекаменной болезни и т.д. Рационы питания щелочной направленности в комплексе с другими оздоровительными мероприятиями целесообразно рекомендовать для профилактики близорукости, так как у детей с этой патологией значительно снижен щелочной резерв крови и уменьшена ее кислотность.

Для регуляции водно-солевого обмена, поддержания осмотического давления в клетках и межклеточных жидкостях необходимы *минеральные элементы*, так как они способствуют передвижению питательных веществ и продуктов обмена. Без минеральных веществ невозможна нормальная функция нервной, сердечно-сосудистой, пищеварительной и других систем. Они влияют также на защитные функции организма и его иммунитет.

Нормальные процессы кроветворения и свертывания крови не могут происходить без участия железа, меди, кобальта, никеля, марганца, калия и других минеральных веществ, которые входят в состав ферментов или активируют действие гормонов и витаминов, участвуя во всех видах обмена веществ.

Для растущего организма наибольшее значение имеют соли *кальция, фосфора и железа*. Обычная смешанная пища предоставляет детям необходимое количество минеральных веществ в том случае, если в ней достаточно молока и молочных продуктов — важных источников кальция и фосфора. Для всасывания этих элементов из кишечника и отложения их в костях необходим витамин D, который содержится в продуктах животного происхождения (печень рыбы, жирные сорта рыбы, яйца, икра, молочные жиры). Этот витамин образуется в коже под действием солнечных лучей, поэтому детям необходимо ежедневно бывать на свежем воздухе, умеренно принимать солнечные ванны, которые вместе с другими важными оздоровительными факторами имеют особое значение в обогащении растущего организма витамином D, способствуя улучшению обмена кальция и фосфора, правильному росту и развитию скелета и зубов.

В северных регионах нашей страны отмечается недостаточное количество солнечных дней, что снижает уровень удовлетворения организма в витамине D. В этих случаях рекомендуется по согласованию с лечащим врачом проводить умеренную *D-витаминизацию* пищи детей, беременных женщин и кормящих матерей, необходимую для нормального обмена кальция и фосфора.

В детском питании жизненно важное значение имеет железо, так как оно принимает непосредственное участие в процессах кроветворения и тканевого дыхания. Железо входит в состав гемоглобина, доставляющего кислород к органам и тканям, миоглобина мышц, ферментов, обеспечивающих процессы дыхания в организме. При его недостатке в пище дети могут заболеть малокровием. Наибольшее количество усваиваемого организмом железа поступает с мясными продуктами (15...30%). Достаточно велико содержание этого элемента в хлебе, яйцах и овощах, но из-за наличия в них большого количества щавелевой кислоты, связывающей железо в нерастворимые комплексы, усваивается его не более 2...5%. Очень мало железа в молочных продуктах. Во фруктах, ягодах и некоторых овощах его тоже немного, но усваивается оно хорошо, поэтому эти продукты полезны детям.

Для полноценного питания детей и подростков рекомендуется использовать разнообразный ассортимент овощей, фруктов и ягод. Клубнеплоды (в основном картофель) обычно составляют в детском питании около 1/3 всех овощей и плодов.

Начиная с 11 лет потребность в пищевых веществах и энергии у мальчиков выше, чем у девочек, поэтому они должны получать пищи на 10...15% больше. Для подростков, обучающихся в профессиональных учебных заведениях, а также для детей, занимающихся спортом, потребность в пищевых веществах и энергии повышется на 10...15%, что следует учитывать при организации питания.

Особенности сырья и кулинарной обработки блюд. При питании детей необходимо учитывать не только количество и объем пищи соответственно возрасту, но и особенности кулинарной обработки. Дети младшего возраста должны получать пищу из продуктов, подвергшихся более тщательной кулинарной обработке, чем старшие. Так, ребенку 1,5 лет рекомендуются мясные паровые котлеты и фрикадельки, паровые запеканки. С возрастом расширяется ассортимент блюд и изменяется их кулинарная обработка. Вместо пюре можно давать тушеные овощи, непротертые каши, крупяные и овощные котлеты, запеканки. Ребенку 2...3 лет в рацион вводят жареные котлеты, отварной, тушеный и жареный картофель.

Организация рационального питания детей и подростков предусматривает *обязательный учет состояния их здоровья*. Так, для групп детей, перенесших острые заболевания почек, печени, желчевыводящих путей, желудка и кишечника, а также для детей, страдающих хроническими заболеваниями этих органов, рекомендуются щадящие диеты. В таких случаях питание строят на основе

оптимального обеспечения детей всеми основными пищевыми ингредиентами с включением разнообразных продуктов и специальной формы их кулинарной обработки. Мясо и рыбу отваривают или приготавливают в рубленом виде на пару. Крупы и овощи разваривают до мягкости, делают пюре. Допускается легкое запекание блюд в духовом шкафу. Жареные блюда исключают совсем. Супы готовят только вегетарианские. Не используют такие продукты, как свиное, говяжье и баранье сало, маргарин, жирные сорта мяса, птицы и рыбы, мозги, копчености, сдобное тесто, торты, пельмени, блины, кофе, какао, шоколад и острые приправы.

В питании детей и подростков следует обращать внимание на *разнообразие пищи*. Особенно рекомендуют молоко и молочные продукты, говядину, телятину, мясо кур, печень, рыбу, яйца, икру, картофель, овощи, фрукты, овсяную, гречневую, рисовую крупы, макаронные изделия.

В раннем возрасте запрещают, а в старшем ограничивают баранину, свинину, уток, гусей, хрен, редьку, консервы, копчености. Для детей ясельного возраста рекомендуют продукты детского питания: молочно-крупяные смеси, сухие кисели, фруктовые и овощные пюре, соки.

В детском питании большое внимание следует уделять вкусовым качествам пищи. Учитывая возраст ребенка, нужно использовать соответствующую кулинарную обработку пищи. Детям до 1,5 лет блюда готовят в протертом и мелкорубленом виде, паровые, отварные.

По мере роста ребенка кулинарная обработка пищи должна изменяться и постепенно, к 16...17 годам, приблизиться к способам приготовления блюд для взрослых. Учитывая повышенную потребность детей и подростков в питье, следует в рационе питания предусмотреть напитки: чай, кофе (в подростковом возрасте), какао, соки, молоко, кисломолочные продукты, кисели, компоты.

Режим питания детей и подростков. Для сохранения и укрепления здоровья детей важно сочетать рациональный режим питания и правильно организованный распорядок дня, так как это положительно сказывается на поведении, физическом развитии детей и сопротивляемости их организма неблагоприятным факторам окружающей среды. Для детей старше 1 года наиболее оптимальным является четырехразовое питание. Целесообразно относительно равномерное распределение калорийности пищи и основных питательных веществ в течение дня. У детей младшего возраста завтрак должен составлять 25 %, обед — 30, полдник — 20, ужин — 25 % общей суточной калорийности пищи. Для детей старшего возрас-

та — 25, 35, 15 и 25 % соответственно. Количество пищи, употребляемое ребенком единовременно, должно соответствовать возрасту.

Детям, занимающимся спортом, пищу рекомендуется распределять с учетом времени тренировок в течение дня. Перед тренировкой рекомендуется давать небольшое количество легкоусвояемой и высококалорийной пищи. Если тренировка проходит днем, то завтрак должен быть не позже чем за 2 ч до физических нагрузок и составлять 35 %, обед — не ранее чем через 1 ч после тренировки и 35 %, полдник — 5 % и ужин — 25 % общей энергетической ценности суточного рациона питания.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие продукты рекомендуют для питания детей?
2. Почему у детей потребность в пищевых веществах больше, чем у взрослых?
3. Чем объяснить повышенную потребность детей в углеводах?
4. Какова особенность кулинарной обработки продуктов для детского питания?
5. Чем объяснить повышенную потребность детей в питье?

ЛЕЧЕБНОЕ ПИТАНИЕ

10.1. ЗАДАЧИ И ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ЛЕЧЕБНОГО ПИТАНИЯ

Слово «диета», означавшее в Древней Греции «образ жизни, режим питания», после многократной трансформации от изначального *dio, dies* (день) сегодня трактуется как «рацион и режим питания, назначаемые больному».

В настоящее время наука о питании включает *диетологию*, которая изучает питание здорового и больного человека, разрабатывает основы рационального питания и методы его организации, и *диетотерапию* (лечебное питание), т.е. метод лечения заключается в применении определенной диеты.

Таким образом, считают сегодня диету не только одним из эффективных средств комплексного лечения многих недугов, но и средством, способствующим их профилактике. Институт питания РАМН разработал и в течение нескольких лет апробировал чрезвычайно эффективные специальные диеты. Сейчас они широко известны даже за пределами нашей страны.

Основы организации и проведения лечебного питания. Лечебное питание можно определить как питание, в полной мере соответствующее потребностям больного организма в пищевых веществах и учитывающее как особенности протекающих в нем обменных процессов, так и состояние отдельных функциональных систем.

Основная задача лечебного питания сводится прежде всего к *восстановлению нарушенного равновесия в организме во время болезни* путем приспособления химического состава рационов к метаболическим особенностям организма при помощи подбора и сочетания продуктов, выбора способа кулинарной обработки на основе сведений об особенностях обмена, состояния органов и систем больного.

Наиболее полному использованию достижений лечебного питания в значительной мере способствует правильная его постановка.

Основные принципы лечебного питания. Лечебное питание является важнейшим элементом комплексной терапии. Обычно его назначают в сочетании с другими видами терапии (фармакологические препараты, физиотерапевтические процедуры и т.д.). В одних случаях, при заболевании органов пищеварения или болезнях обмена веществ, лечебное питание выполняет роль одного из основных терапевтических факторов, в других создает благоприятный фон для более эффективного проведения прочих терапевтических мероприятий.

В соответствии с физиологическими принципами построения пищевых рационов лечебное питание строится в виде суточных пищевых рационов, именуемых диетами. Для практического применения любая диета должна характеризоваться следующими элементами:

- энергетической ценностью и химическим составом (определенное количество белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ);
- физическими свойствами пищи (объем, масса, консистенция, температура);
- достаточно полным перечнем разрешенных и рекомендованных пищевых продуктов;
- особенностями кулинарной обработки пищи, режимом питания (количество приемов пищи);
- временем питания;
- распределением суточного рациона между отдельными приемами пищи).

Диетотерапия требует дифференцированного и индивидуального подхода. Только с учетом общих и местных патогенетических механизмов заболевания, характера обменных нарушений, изменений органов пищеварения, фазы течения патологического процесса, а также возможных осложнений и сопутствующих заболеваний, степени упитанности, возраста и пола больного можно правильно построить диету, которая в состоянии оказать терапевтическое воздействие как на пораженный орган, так и на весь организм в целом.

Лечебное питание должно строиться с учетом физиологических потребностей организма больного, поэтому всякая диета должна удовлетворять следующим *требованиям*:

- варьировать по своей энергетической ценности в соответствии с энергозатратами организма;
- обеспечивать потребность организма в пищевых веществах с учетом их сбалансированности;
- вызывать оптимальное заполнение желудка, необходимое для достижения легкого чувства насыщения;
- удовлетворять вкусы больного в рамках, дозволенных диетой, с учетом переносимости пищи и разнообразия меню. Однообразная пища быстро приедается, способствует угнетению и без того нередко сниженного аппетита, а недостаточное возбуждение деятельности органов пищеварения ухудшает усвоение пищи;
- обеспечивать правильную кулинарную обработку пищи с сохранением высоких вкусовых качеств пищи и ценных свойств исходных пищевых продуктов;
- соблюдать принцип регулярного питания. Лечебное питание должно быть достаточно динамичным. Необходимость динамичности диктуется тем, что всякая лечебная диета в том или ином отношении является ограничительной, а следовательно, односторонней и неполноценной. Поэтому длительное соблюдение особенно строгих диет может вести, с одной стороны, к частичному голоданию организма в отношении отдельных пищевых веществ, с другой — к детренировке нарушенных функциональных механизмов в период восстановления. Динамичность достигается применением широко используемых в диетотерапии принципов щажения и тренировки.

Принцип щажения предусматривает исключение факторов питания, способствующих поддержанию патологического процесса либо его прогрессированию (механические, химические, термические раздражители и т.д.). Принцип тренировки заключается в расширении первоначально строгой диеты за счет снятия связанных с ней ограничений с целью перехода на полноценный пищевой режим.

10.2. ДИЕТИЧЕСКОЕ ПИТАНИЕ

Питание больного имеет большое значение не только для восстановления происходящих во время болезни потерь в организме и для поддержания сил, но и как действенное лечебное сред-

ство. Современной наукой установлено, что при любом заболевании пищевой рацион оказывает определенное воздействие, а в ряде случаев имеет решающее влияние на течение и исход болезни.

Следовательно, питание больного должно быть построено на определенных лечебных началах, поэтому оно и называется лечебным.

Советская медицинская наука имела большие достижения в области лечебного питания; были разработаны принципы лечебного питания не только при заболеваниях желудка и кишечника, но и при болезнях печени, сердца, почек, гипертонической болезни, некоторых формах ожирения, заболеваниях кожи, нервной системы, ревматизме, сахарном диабете и многих других болезненных состояниях.

Лечебное питание предписывается в виде пищевых рационов, которые состоят из определенных продуктов, подвергаемых соответствующей кулинарной обработке. Лечебный пищевой рацион называется лечебным столом или диетой. Некоторые диеты, как, например, при диабете, тучности, должны не только содержать определенные продукты, но и дневной рацион в целом при этих заболеваниях должен иметь строго установленный химический состав.

При назначении врачом таких диет больной должен соблюдать определенное меню и каждое блюдо нужно в этих случаях готовить точно по предусмотренным нормам.

Иногда врачом назначаются продукты, считающиеся при определенных болезнях *специальными лечебными средствами*, как, например, печень при некоторых видах малокровия, творог и мед при заболеваниях печени, однако и в этих случаях больной должен соблюдать определенную диету.

Во многих случаях блюда для лечебного питания готовятся дома, например, когда нет надобности в пребывании в лечебном учреждении и лечение проводится амбулаторно или когда больной выписался из больницы либо вернулся из санатория и нуждается в соблюдении диеты, но не пользуется столовой лечебного питания.

Применять лечебное питание в домашних условиях можно только по назначению врача. Лечебное питание, проводимое без совета врача и его указаний, может вместо ожидаемой пользы принести больному вред.

Пища для больного должна быть приготовлена из высококачественных свежих продуктов.

Для лечебного питания следует широко использовать диетические консервы, изготавливаемые из свежих продуктов высшего качества по установленной рецептуре и при строгом соблюдении технологических инструкций. Пользуясь диетическими консервами, можно в любое время года обеспечить больного овощами и фруктами, сэкономив при этом много времени и труда на приготовлении пищи.

В литературе описано много диетических продуктов и консервов, которые по указанию врача можно включать в рацион больного.

Ряд блюд рационального питания, приведенных в книге, могут быть также использованы по указанию врача и в лечебном питании, если нет специальных ограничений в отношении допускаемых в пищу продуктов и характера их обработки, а диета основана лишь на определенном химическом составе рациона, как, например, при сахарном диабете.

Приготовление пищи для больного — лечебная кулинария — имеет свои особенности, отличающие ее от общей кулинарии. Необходимо, однако, помнить, что невкусная, малопривлекательная и неаппетитная пища отрицательно влияет на результаты лечебного питания.

Если при некоторых болезнях желудка назначается диета, рассчитанная на возможное уменьшение количества отделяемого желудочного сока, то и в этом случае все блюда следует хорошо оформлять, разнообразить и улучшать их вкус. Для этих и некоторых других больных мясные блюда готовят в отварном виде, но не следует мясо или рыбу чрезмерно вываривать; необходимо оставлять часть экстрактивных веществ, чтобы сохранить вкус продукта.

Особенно важно придать приятный вкус блюдам, входящим в часто назначаемые бессолевые *диеты*. Другим блюдам также можно придать более удовлетворительный вкус, если они готовятся без соли, добавляя отваренный, а затем поджаренный лук, подкисляя или подслащивая пищу; в бессолевой борщ, например, может быть добавлен лимонный сок, натуральный уксус, сахар, если врачом это специально не запрещено.

В пище больного довольно часто рекомендуют ограничивать количество поваренной соли; не следует поэтому класть соль в блюда по собственному вкусу, а надо придерживаться нормы: для супов — 0,5 г на 100 г супа, для вторых мясных и рыбных блюд — 1 г на 100 г чистой массы сырого продукта, для каш — 1,5 г на 100 г крупы, в яичные блюда — 0,25 г на одно яйцо, в блюда из творога —

1 г на 100 г продукта, в тесто — 0,75 г на 100 г муки, в соусы — 0,3...0,5 г на 100 г соуса.

Для измельчения пищи пользуются мясорубкой или протирают ее сквозь сито. Однако чтобы обеспечить еще большую рыхлость мясного фарша, каши, можно их, кроме того, тщательно размешать, выбить, а в некоторые блюда ввести *взбитый белок*.

Рекомендуется также для получения нежных каш крупу предварительно промыть, подсушить в духовом шкафу, а затем смолоть в кофейной мельнице, после чего кашу, приготовленную из молотой крупы, тщательно выбить.

Часто при лечебном питании требуется удалить *экстрактивные вещества* из мяса и рыбы, для чего продукты отваривают в воде или готовят на пару; последнее предпочтительнее, так как выпечивание экстрактивных веществ и минеральных солей при этом способе варки уменьшается.

В домашних условиях легко приготовить паровые котлеты в обыкновенной кастрюле, в которую наливают немного воды и вставляют сверху дном сито; когда вода закипит, кладут котлету на сито и варят на пару, закрыв кастрюлю крышкой. Так же готовят и паровой омлет: массу для омлета помещают в чашку или формочку, которую ставят в кастрюлю с кипящей водой. Вкус вторых блюд, приготовленных из отварного мяса и рыбы, можно улучшить добавлением разрешенных соусов.

Лечебно-профилактическое питание направлено на предупреждение неблагоприятного воздействия химических, физических и биологических факторов на организм человека, с которыми он сталкивается в условиях профессиональной деятельности. Оно преследует цель укрепления здоровья, предупреждения профессиональных отравлений и заболеваний. С помощью рационально построенных диет обеспечиваются:

- повышение общей устойчивости организма; использование антидотных свойств компонентов пищи, их протекторного воздействия на структуру и функцию наиболее поражаемых органов;
- компенсация избыточно расходуемых пищевых и биологически активных веществ в связи с воздействием ядов, ограничение их всасывания;
- замедление метаболизма и ускорение выведения из организма.

Лечебно-профилактическое питание строится с учетом необходимости обеспечения потребности профессиональных групп населения в энергии и пищевых веществах, включения профилактических компонентов.

Лечебно-профилактическое питание обеспечивается использованием шести лечебно-профилактических рационов, молока, кисломолочных продуктов, пектина и витаминных препаратов.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что изучает диетология?
2. Какова основная задача лечебного питания?
3. Какими элементами должна характеризоваться любая диета?
4. Каким требованиям должна удовлетворять любая диета?
5. Какие продукты можно отнести к специальным лечебным средствам?
6. На что направлено лечебно-профилактическое питание?

**ГИГИЕНА И САНИТАРИЯ
ПРЕДПРИЯТИЙ
ОБЩЕСТВЕННОГО
ПИТАНИЯ**

III

РАЗДЕЛ

Глава 11. Личная гигиена работников предприятий общественного питания

Глава 12. Пищевые инфекционные заболевания

Глава 13. Пищевые отравления

Глава 14. Глистные заболевания

Глава 15. Санитарно-гигиенические требования к помещениям, оборудованию, инвентарю

ЛИЧНАЯ ГИГИЕНА РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

11.1. ЗНАЧЕНИЕ СОБЛЮДЕНИЯ ПРАВИЛ ЛИЧНОЙ ГИГИЕНЫ

Личная гигиена — это ряд санитарных правил, которые должны соблюдать работники общественного питания.

Соблюдение работниками предприятий общественного питания правил личной гигиены крайне важно не только для сохранения их здоровья, но и для предупреждения загрязнения пищи микроорганизмами, вызывающими заразные заболевания и пищевые отравления у потребителей. Личная гигиена работников повышает культуру обслуживания потребителей, служит важным показателем общей культуры предприятия общественного питания.

Правилами личной гигиены согласно СанПиН 2.3.6.1079 — 01 предусмотрен ряд требований к обеспечению санитарного состояния тела, рук, полости рта, санитарной одежде, медицинскому освидетельствованию работников общественного питания, санитарному режиму предприятия.

11.2. САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ТЕЛА В ЧИСТОТЕ

Содержание тела в чистоте — важное санитарно-эпидемиологическое требование.

Кожные покровы человека выполняют сложные функции: защитную, выделительную, дыхательную и др. В процессе жизнедеятельности на поверхности кожи накапливаются продукты выделения: сало, частички отмершего эпителия, вещества пота, которые смешиваются с пылью, микроорганизмами из воздуха. Они загрязняют кожу, на-

рушают ряд ее функций, закрывая выходные отверстия кожных желез и поры, являются причиной неприятного запаха.

Основные причины нарушений нормального функционирования кожи, связанные с ее неудовлетворительным санитарным состоянием, приведены на рис. 11.1. Кроме того, грязь, накопившаяся на поверхности кожи, при разложении вызывает раздражение, чувство зуда и как следствие этого расчесы. Последние, инфицируясь, приводят к гнойничковым заболеваниям. Особенно опасны гнойничковые заболевания кожи и другие нагноительные процессы на руках, так как при работе микроорганизмы — возбудители этих заболеваний с рук работающих попадают в пищевые продукты. Это может привести к пищевым интоксикациям.

Большое значение в профилактике гнойничковых заболеваний имеет уход за кожей: содержание ее в чистоте, смена нательного белья. Работникам пищевых предприятий для закаливания организма следует использовать общеукрепляющие средства: физическую зарядку, холодные обтирания, солнечные и воздушные ванны.

На пищевых предприятиях, оборудованных душевыми установками, работники, занятые в основных производственных цехах, в том числе повара и кондитеры, официанты, перед работой обязаны принять душ и вымыться горячей водой с использованием мыла и мочалки. Горячая вода и мыло растворяют кожное сало и смывают грязь с волос и кожных покровов. При отсутствии душевых установок работникам пищевых предприятий перед началом работы необходимо мыть руки до локтей с применением щетки и мыла. Ногти должны быть коротко острижены, волосы — тщательно причесаны и полностью заправлены под колпак или косынку. Мужчины — повара и официанты должны быть хорошо выбриты. Не следует пользоваться сильно пахнущими косметическими и парфюмерными изделиями.

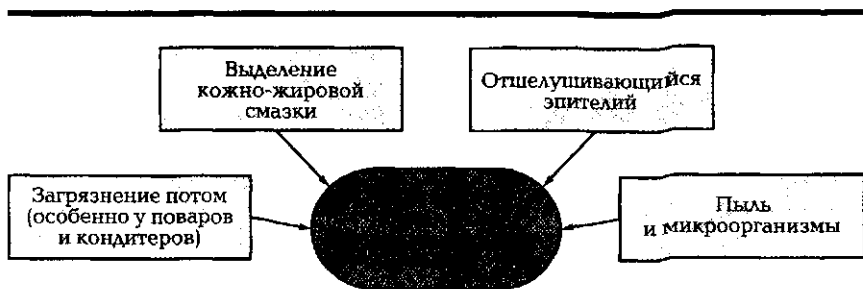


Рис. 11.1. Причины нарушений функционирования кожи

11.3. САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ РУК В ЧИСТОТЕ

Особенно тщательно нужно следить за чистотой рук, так как они постоянно загрязняются от соприкосновения с дверными ручками, одеждой и т. д. Во время работы необходимо мыть руки по мере их загрязнения, а также после курения, посещения уборной.

Через грязные руки могут передаваться возбудители дизентерии и брюшного тифа (эти заболевания называют «болезнями грязных рук»). Для того чтобы избежать такого заражения, нужно каждый раз после мытья рук с мылом ополаскивать их слабым раствором (0,2 %) хлорной извести (рис. 11.2).

Руки работников, соприкасающихся с готовыми пищевыми продуктами, требуют особого ухода: коротко подстриженные ногти, очистка ногтевого ложа (производственный маникюр), тщательное мытье перед работой и в процессе ее по мере загрязнения с применением дезинфицирующего мыла. Для очистки

ногтей при мытье рук пользуются щеткой, особенно после посещения уборной. Запрещается носить на руках украшения, кольца, перстни. Очень внимательно следует относиться к наличию на руках воспалительных процессов с нагноениями. Ежедневно перед работой санитарный уполномоченный производит осмотр рук на наличие гнойничковых заболеваний с регистрацией результатов в специальном журнале. В кухне, заготовочных, холодном цехе должны быть умывальник, мыло, щетка и чистое полотенце, а также слабый раствор (0,2 %) хлорной извести для дезинфекции рук после мытья.

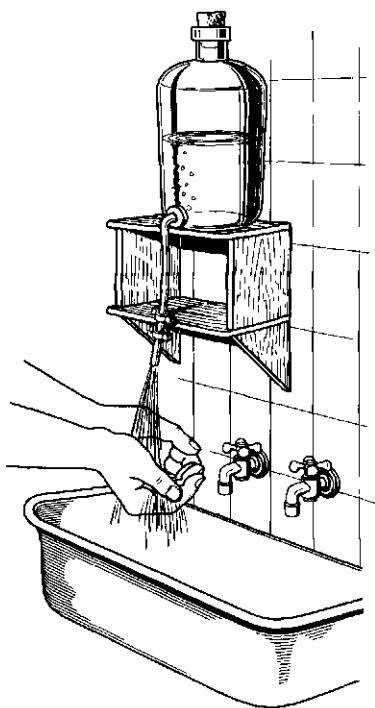


Рис. 11.2. Дезинфекция рук после мытья раствором хлорной извести

В процессе приготовления пищи руки нужно мыть с мылом после каждой производственной операции, а официантам — после сбора остатков пищи и переноса использованной столовой посуды.

При повреждениях кожи рук рану следует обрабатывать дезинфицирующим раствором перекиси водорода или бриллиантовой зелени, закрыть ее стерильной повязкой и надеть резиновый напальчник. На каждом предприятии общественного питания должна быть аптечка с набором медикаментов для оказания первой медицинской помощи.

11.4. САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОСТОЯНИЮ ПОЛОСТИ РТА

Инфицирование пищевых продуктов нередко происходит из полости рта и носоглотки, в которых обычно имеется большое количество микроорганизмов. Остатки пищи, скапливаясь между зубами, загрязняют полость рта и разлагаются под действием гнилостных микроорганизмов, что приводит к появлению неприятного запаха изо рта (особенно после сна), образованию различных кислот, способствующих заболеванию и разрушению зубов. При громком разговоре, кашле, чихании капельки слюны и слизи изо рта и носоглотки, вместе с содержащимися в них микроорганизмами, могут попадать на продукты. Особую опасность в этом отношении представляют больные гриппом, ангиной, катаром верхних дыхательных путей, так как у них отмечается повышенное носительство токсигенных стафилококков, а также больные туберкулезом. Токсигенные стафилококки и микобактерии туберкулеза, попадая на продукты, могут привести к вспышке пищевого отравления или распространению заболевания туберкулезом, поэтому гигиеническое состояние полости рта работников пищевых предприятий и выявление среди них больных указанными заболеваниями имеют большое эпидемиологическое значение. Этот вопрос требует постоянного внимания медицинских работников, контролирующих санитарное состояние пищевых предприятий. Кроме того, санитарный работник обязан активно пропагандировать и прививать работникам пищевых предприятий гигиенические навыки.

Уход за полостью рта заключается, прежде всего, в полоскании рта после каждого приема пищи для удаления ее остатков. Кроме

того, необходимо чистить зубы нежесткой зубной щеткой утром и перед сном. Для лучшего удаления остатков пищи следует двигать щетку как вверх и вниз, так и поперек зубов. Два раза в год для профилактического осмотра полости рта необходимо посещать стоматолога. При появлении кариозных зубов надо немедленно обратиться к врачу.

11.5. ТРЕБОВАНИЯ К САНИТАРНОЙ ОДЕЖДЕ

Санитарная (специальная) одежда повара и кондитера защищает пищевые продукты от загрязнений, которые могут попасть в них с тела и личной одежды работников в процессе приготовления пищи.

В комплект санитарной одежды повара и кондитера входят куртка или халат, колпак или марлевая косынка, фартук, полотенце, косынка для вытирания пота, брюки или юбка, специальная обувь (рис. 11.3).

Санитарную одежду изготавливают из белой хлопчатобумажной легко стирающейся ткани. Необходимо три комплекта одежды на одного работника.

В отношении санитарной (специальной) одежды должны выполняться следующие правила:

- необходимо содержать одежду в течение всего рабочего дня в чистоте и опрятности;
- нельзя пользоваться булавками или иголками для застегивания курток;
- запрещается класть в карманы санитарной одежды посторонние предметы;
- перед выходом из производственного помещения следует снимать санитарную одежду, а по возвращении надевать ее, предварительно вымыв руки;
- запрещается входить в санитарной одежде в туалет;
- менять санитарную одежду необходимо по мере загрязнений (но не реже трех раз в неделю) и перед раздачей пищи;
- хранить санитарную одежду следует отдельно от верхней одежды;
- запрещается стирать санитарную одежду в индивидуальном порядке в домашних условиях;
- головной убор должен полностью закрывать волосы;



Рис. 11.3. Санитарная одежда:

а — куртка; б — колпак; в — брюки; г — сабо; д — фартук; е — косынка под шею

- персонал, работающий в помещениях с повышенной влажностью воздуха (овощной цех, моечные кухонной и столовой посуды), необходимо обеспечивать кроме санитарной одежды водостойкими фартуками и специальной обувью;
- личная одежда, надеваемая работником под санитарную одежду, должна быть легкой, хлопчатобумажной, а обувь — удобной, с задником, на резиновой подошве с низким каблучком.

Санитарную одежду необходимо надевать в определенной последовательности, добиваясь аккуратного внешнего вида:

- 1) надеть сменную обувь;
- 2) вымыть руки;

- 3) надеть головной убор;
- 4) снять все ювелирные украшения и наружные часы;
- 5) надеть брюки или юбку, куртку или халат;
- 6) вымыть и продезинфицировать руки согласно инструкции.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. В каких случаях повар и официант должны обязательно мыть и дезинфицировать руки?
2. Что входит в полный комплект санитарной одежды повара и кондитера?
3. В каких случаях в течение рабочего дня повар и кондитер обязаны снимать санитарную одежду?
4. Назовите современные средства для мытья и дезинфекции рук персонала предприятий общественного питания.
5. Каким требованиям должен отвечать внешний вид рук повара, кондитера, официанта?

ПИЩЕВЫЕ ИНФЕКЦИОННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

12.1. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ ОБ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ

Инфекционные болезни — группа болезней, вызываемых патогенными микроорганизмами, характеризующихся заразностью, наличием инкубационного периода, реакциями инфицированного организма на возбудитель и, как правило, циклическим течением и формированием постинфекционного иммунитета.

Источником инфекции может быть больной человек или животное, выделения которого (мокрота, моча, кал) содержат болезнетворные микроорганизмы. Кроме того, источником инфекции может быть бактерионоситель, т. е. человек, в организме которого есть болезнетворные микроорганизмы, но остающийся практически здоровым.

Патогенные микроорганизмы передаются здоровому человеку через почву, воздух, воду, предметы, пищу, насекомых и грызунов, проникая в организм человека через рот, дыхательные органы, кожу и т. д.

Скрытый, или инкубационный, период — определенный период времени от момента проникновения возбудителя в организм человека до проявления болезни. Продолжительность этого периода у разных микроорганизмов различная.

Токсины — это ядовитые вещества, которые выделяются микроорганизмами и разносятся по организму человека в скрытый период, вызывая болезнь.

Иммунитет — невосприимчивость организма к болезням, обеспечиваемая его защитными силами. Различают два вида иммунитета: естественный (врожденный или приобретенный после болезни) и искусственный (создаваемый прививками).

Пищевые инфекционные заболевания возникают у человека под действием микроорганизмов, попавших в организм с пищей (или водой). Пищевые инфекционные заболевания бывают разных

видов. Один из видов таких заболеваний — острые кишечные инфекции. Ими болеют в большинстве случаев только люди. К данному виду кишечных инфекций относятся брюшной тиф, дизентерия, холера, сальмонеллез. Другой вид пищевых инфекционных заболеваний — зоонозы. Они передаются человеку от больных животных. К этой группе заболеваний относятся ящур, сибирская язва, бруцеллез, туберкулез.

12.2. ОСТРЫЕ КИШЕЧНЫЕ ИНФЕКЦИИ

Острые кишечные инфекции — это заразные заболевания, поражающие у человека кишечник и протекающие в острой форме. Эти заболевания называются «*болезнями грязных рук*», их возбудители проникают в организм человека только через рот с водой или пищей, приготовленной с нарушением санитарно-эпидемиологических правил. Такой механизм заражения острыми кишечными инфекциями называют *фекально-оральным*. Болеют этими болезнями, кроме сальмонеллеза, только люди. Сальмонеллезом болеют также домашний скот и домашняя птица. Люди могут заразиться данными болезнями от больных людей или животных (сальмонеллой), а также от бактерионосителей, которые выделяют во внешнюю среду из кишечника возбудителей болезни.

Возбудители кишечных инфекций длительно сохраняют свою жизнеспособность во внешней среде. Так, например, дизентерийная палочка на овощах не погибает в течение 6... 17 дней, палочка брюшного тифа на хлебе — 30 дней, возбудитель холеры в воде — до 2 лет.

Дизентерия. Заболевание возникает при попадании дизентерийной палочки с пищей через рот в кишечник человека. У больного возникают слабость, повышенная температура, боли в области кишечника, многократный жидкий стул, иногда с кровью и слизью. После выздоровления человек может остаться бактерионосителем.

Инкубационный период — 2... 5 сут.

Возбудители — неподвижные палочки, аэробы, спор не образуют. Оптимальная температура развития 37 °С, погибают при температуре 60 °С в течение 10... 15 мин, хорошо переносят охлаждение.

Источники заражения — овощи, фрукты, вода, молочные продукты, употребляемые в сыром виде, любая готовая пища, обсемен-

ненная в процессе приготовления и хранения в антисанитарных условиях.

Брюшной тиф. Брюшной тиф — тяжелое инфекционное заболевание. У больного возникают острое расстройство функции кишечника, резкая слабость, сыпь, длительная высокая температура тела (до 40 °С), бред, бессонница, головная боль. После выздоровления возможно длительное бактерионосительство.

Инкубационный период — 7...23 сут.

Возбудители — подвижные палочки, не образующие спор, условные анаэробы. Оптимальная температура развития — 37 °С. Устойчивы к холоду и высушиванию, но погибают при температуре 60 °С через 15...20 мин.

Источники заражения — вода, различные пищевые продукты, особенно молоко, молочные продукты, студни, заливные блюда, колбасные изделия, блюда, которые хранят, перевозят и готовят с нарушением санитарно-эпидемиологических правил.

Паратиф А и Б. Заболевания по клинике сходны с брюшным тифом, но протекают без тяжелых интоксикаций. Начальные симптомы схожи с клиникой острого респираторного заболевания, затем появляются частый стул, сыпь на 4...7-й день болезни. Переболевшие паратифом работники общественного питания подлежат диспансерному наблюдению в течение 1 мес. и двукратному бактериальному обследованию.

Возбудители — по основным характеристикам похожи на возбудителей брюшного тифа.

Источники заражения — те же, что при брюшном тифе.

Холера. Особо опасная инфекция, проникающая в организм человека через рот. У больного возникают внезапные, неудержимые поносы и рвота, ведущие к сильному обезвоживанию организма, слабость, головокружение, головная боль, судороги. Температура тела снижается до 35 °С. Вероятен смертельный исход. После выздоровления возможно бактерионосительство.

Инкубационный период — 2...6 сут.

Возбудители — холерный вибрион, имеющий форму запятой, подвижный (один жгутик). Оптимальная температура развития — 37 °С. Хорошо переносит низкие температуры и замораживание, но погибает при высушивании, от действия солнечных лучей, при кипячении в течение 1 мин, в кислой среде — мгновенно.

Источники заражения — вода и пищевые продукты, приготовленные и хранящиеся в антисанитарных условиях.

Инфекционный гепатит. Заболевание представляет собой воспаление печени, вызванное вирусами. Гепатит А (эпидемический

гепатит, болезнь Боткина) — острое инфекционное заболевание с преимущественным поражением печени. Болезнь названа по имени С. П. Боткина, установившего ее инфекционный характер. Заболевание начинается постепенно. У больного вначале появляются слабость, сонливость, теряется аппетит, возникают тошнота, рвота. Затем появляются горечь во рту, жидкий стул, повышенная температура, потом увеличивается печень, выделяется темная моча, развивается желтуха.

Инкубационный период для гепатита А и Е — 21...28 сут, для гепатита В и С — до 180 сут.

Возбудители — фильтрующиеся вирусы, устойчивые к высушиванию, замораживанию. Вирусы гепатита А и С погибают при кипячении в течение 30...40 мин. Вирусы поражают только человека, у больных они находятся в крови и выделяются с мочой и испражнениями.

Источники заражения гепатитом А и Е — пища и вода, зараженные вирусами, при нарушении правил личной гигиены (грязные руки, мухи и т.д.). Возможно заражение через кровь. Вирусы гепатита В и С проникают в организм человека через кровь (переливание зараженной крови, использование нестерилизованных хирургических инструментов, шприцев и т.д.) и половым путем.

Сальмонеллез. Возникает после приема пищи, обсемененной бактериями — сальмонеллами. В кишечнике сальмонеллы вызывают воспаление слизистой оболочки кишечника. При гибели бактерий выделяется токсин, который вместе с живыми микроорганизмами всасывается в кровь. У больного наблюдаются тошнота, рвота, боли в животе, понос, головная боль, головокружение, высокая температура тела. Заболевание длится 2...7 дней. Смертность при сальмонеллезе составляет 1 %. После выздоровления возможны случаи бактерионосительства.

Инкубационный период — 3...5 ч.

Возбудители — сальмонеллы — короткие подвижные палочки, не образующие спор, условные анаэробы. Оптимальная температура развития бактерий — 37 °С, они хорошо развиваются при комнатной температуре, приостанавливают развитие при температуре 4 °С, погибают при температуре 70...75 °С в течение 30 мин, во внешней среде стойки.

Источники заражения — крупный и мелкий рогатый скот, птица, особенно водоплавающая, собаки, грызуны. С испражнениями этих животных сальмонеллы попадают в почву и воду. Чаще всего бывают заражены мясо и мясопродукты, а также яйца.

Особая роль в распространении кишечных инфекций принадлежит пищевому и водному путям, что связано с длительной выживаемостью возбудителей в воде и пище. Сроки выживания возбудителей кишечных инфекций в пищевых продуктах указаны в приложении 1.

Для **предупреждения острых кишечных инфекций** на предприятиях общественного питания принимают следующие меры:

- обследование поваров, кондитеров и других работников общественного питания на бактерионосительство не реже 1 раза в год;
- соблюдение правил личной гигиены повара, кондитера, особенно содержание рук в чистоте (мытьё рук и дезинфицирование их перед работой, после посещения туалета, при переходе от работы с сырьём к работе с готовой продукцией);
- тщательное мытьё кухонной посуды, кухонного инвентаря, соблюдение маркировки разделочных досок;
- строгое соблюдение чистоты на рабочем месте, в цехе;
- кипячение воды из открытых водосёмов при использовании ее в пищу и для питья;
- уничтожение мух, тараканов и грызунов как переносчиков возбудителей инфекционных заболеваний;
- тщательное мытьё и дезинфицирование столовой посуды;
- тщательное мытьё овощей, фруктов, ягод, особенно употребляемых в пищу в сыром виде;
- проверка наличия на мясе клейма, свидетельствующего о прохождении ветеринарно-санитарного контроля;
- быстрое приготовление рубленых полуфабрикатов, в том числе и из котлетной массы;
- тщательные варка и обжаривание мясных и рыбных блюд, особенно изделий из котлетной массы;
- проведение вторичной тепловой обработки скоропортящихся мясных блюд (студня, заливных, фаршей для блинчиков, паштетов) после их нарезки и в процессе приготовления;
- проведение механической кулинарной обработки свежей рыбы и приготовление полуфабрикатов из нее, исключение обсеменения их содержимым кишечника рыб;
- применение яиц водоплавающей птицы — только в хлебопекарной промышленности, яичного меланжа — только для при-

1

готовления теста, обязательное мытье куриных яиц перед использованием;

- кипячение молока, использование простокваши-самокваса только для приготовления теста, а непастеризованного творога — для приготовления блюд, подвергаемых тепловой обработке;
- предохранение салатов, винегретов и других холодных блюд от загрязнения руками в процессе их приготовления, хранение этих блюд в заправленном виде не более 1 ч;
- хранение всей готовой пищи не более установленных сроков при температуре 2...4 °С или в горячем виде при температуре не ниже 65 °С, проведение повторной тепловой обработки длительно хранящейся пищи.

12.3. ЗООНОЗЫ

Зоонозы — заразные болезни, возбудители которых приспособлены к паразитированию в организмах определенных видов животных, передающиеся от животных к животным, иногда — от животных к человеку, но не передающиеся от человека к человеку. К зоонозам относятся многие гельминтозы и инфекционные заболевания: чума, туляремия, бешенство, лептоспироз, желтая лихорадка и др. К этой группе принадлежат и такие пищевые инфекционные заболевания, передающиеся человеку от больных животных через мясо и молоко, как бруцеллез, туберкулез, сибирская язва, ящур.

Бруцеллез. Заболевание сопровождается приступами лихорадки, опуханием и болями в суставах и мышцах. Продолжительность заболевания — от нескольких недель до нескольких месяцев.

Инкубационный период — 4...20 сут.

Возбудители — бруцеллы — бактерии в форме мелких палочек с оптимальной температурой развития 37 °С, погибающие при тепловой обработке.

Источники заражения — молоко, молочные продукты (сыр, брынза, масло) и мясо больных животных, в которых бруцеллы выживают от 8 до 60 дней.

Туберкулез. Заболевание поражает чаще всего легкие и лимфатические железы. От больного человека заражение передается воздушно-капельным или контактным путем.

Возбудители — туберкулезные палочки, устойчивые к высушиванию, замораживанию, сохраняющиеся на пищевых продуктах до 2 мес.; погибают при кипячении в течение 10 мин.

Источники заражения — сырое молоко и молочные продукты, а также плохо проваренное или прожаренное мясо, полученное от больных туберкулезом животных.

Сибирская язва. Острое, особо опасное инфекционное заболевание животных и человека, поражающее кожу, легкие, кишечник. Нарушаются функции всего организма, повышается температура тела до 40 °С, наступает слабость сердечной деятельности, а при кишечной форме появляются рвота, понос. Нередки случаи летального исхода.

Возбудители — бациллы, споры которых очень стойки к воздействию внешней среды и химическим веществам.

Источники заражения — мясо и молоко больных животных. Инфекция также передается при непосредственном контакте с больными животными и зараженными продуктами животного происхождения (кожа, шерсть и т. д.).

Ящур. Заразное заболевание вирусного происхождения. Проявляется в виде воспаления и появления множественных язвочек на слизистой оболочке рта. Заболевание опасно прежде всего для животных.

Возбудители — вирусы, не стойкие к тепловой обработке и слабым органическим кислотам. Погибают при тепловой обработке мяса.

Источники заражения — больные животные, их мясо и молоко.

Для предупреждения зоонозов на предприятиях общественного питания принимают следующие меры:

- исключение поступления на предприятия общественного питания мяса, полученного от животных, пораженных зоонозами;
- проверка наличия клейма на мясных тушах, свидетельствующего о ветеринарно-санитарной проверке сырья;
- кипячение молока, использование простокваши-самокваса только для приготовления теста;
- предубойное ветеринарное обследование всех животных (туш — послеубойное);
- тщательные варка и прожаривание мясных блюд;
- использование непастеризованного творога только для приготовления блюд, подвергаемых тепловой обработке;
- быстрое приготовление рубленых полуфабрикатов, в том числе из котлетной массы, исключаящее размножение болезнетворных микроорганизмов.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Каков механизм заражения кишечными инфекциями?
2. Назовите общие санитарные правила, предупреждающие пищевые инфекционные заболевания.
3. Почему острые кишечные инфекции называют «болезнями грязных рук»?
4. Назовите меры предупреждения зоонозов на предприятиях общественного питания.
5. Назовите меры предупреждения острых кишечных инфекций на предприятиях общественного питания.
6. Перечислите пищевые продукты, через которые может происходить заражение зоонозами, и причины возникновения зоонозов.
7. Что такое острые кишечные инфекции?

ПИЩЕВЫЕ ОТРАВЛЕНИЯ

13.1. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ О ПИЩЕВЫХ ОТРАВЛЕНИЯХ

Пищевыми отравлениями называют острые заболевания, возникающие от употребления пищи, содержащей ядовитые для организма вещества. В отличие от кишечных инфекций пищевые отравления возникают у людей быстро и длятся несколько дней, однако в отдельных случаях они могут принимать очень тяжелый характер и заканчиваться смертельным исходом.

Пищевые отравления в зависимости от причины заболевания бывают микробного и немикробного происхождения (рис. 13.1).

Живые микроорганизмы попадают в пищу, активно размножаются и образуют токсины, в результате накопления которых пища

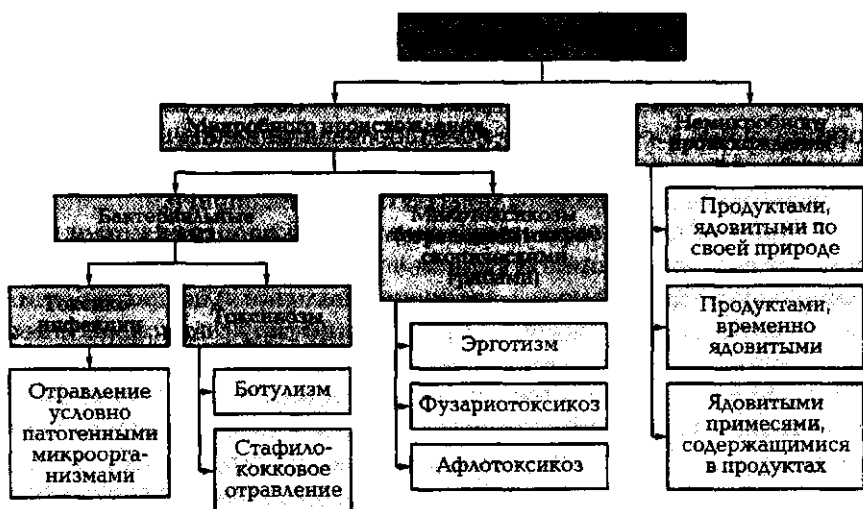


Рис. 13.1. Классификация пищевых отравлений

становится опасной для употребления. Пищевые отравления (интоксикации) развиваются также и в отсутствие живых микроорганизмов под влиянием их токсинов.

Пищевые отравления не передаются от одного человека к другому, т.е. они не заразны. Эти отравления возникают сразу после принятия пищи и протекают быстро. Первые признаки болезни — боли в животе, тошнота, рвота, повышение температуры тела, понос, головокружение. Таким больным необходимо срочно вызвать врача и оказать первую медицинскую помощь, заключающуюся в освобождении организма от ядов. Больному следует промыть желудок 3...5 стаканами чистой воды, слабым раствором марганцовокислого калия или раствором соды и вызвать искусственную рвоту.

13.2. ПИЩЕВЫЕ ОТРАВЛЕНИЯ БАКТЕРИАЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Пищевые отравления бактериального происхождения возникают от употребления пищи, которая содержит живые бактерии или их яды. На долю бактериальных отравлений приходится до 90 % случаев всех пищевых отравлений. Чаще всего они возникают летом, так как теплое время года способствует быстрому размножению микроорганизмов в пище.

Пищевые токсикоинфекции — это отравления, вызванные живыми бактериями, которые попали в организм с пищей. К этой группе отравлений относят отравление условно патогенными микроорганизмами. Особенность этих заболеваний заключается в том, что образование яда (токсина) происходит уже в организме человека, куда микроорганизмы попадают вместе с пищей.

Отравления условно патогенными микроорганизмами возникают при попадании в организм человека большого количества таких микроорганизмов — кишечной палочки или протей (гнилостной палочки). Отравление протекает по типу сальмонеллезных инфекций, но менее тяжело. Кишечная палочка и протей обитают в желудочно-кишечном тракте человека и животных, широко распространены в природе. Пищевые отравления возникают только при сильном загрязнении продуктов этими микроорганизмами.

Кишечная палочка попадает в пищевые продукты при нарушении правил личной гигиены (особенно с грязных рук повара), санитарных правил приготовления и хранения пищи, содержании рабочих

мест, цеха, кухонного инвентаря, посуды в антисанитарном состоянии. Количество кишечной палочки, обнаруженной при санитарном исследовании оборудования, посуды, инвентаря, рук повара, кондитера и пищи, служит показателем санитарного состояния предприятия общественного питания.

Для оценки санитарного состояния пищевых продуктов, воды в них определяется коли-титр, т. е. наименьшее количество исследуемого материала, в котором удастся обнаружить хотя бы одну кишечную палочку. Чем меньше коли-титр, тем выше загрязненность продукта кишечной палочкой, хуже его санитарное состояние, больше оснований опасаться, что на нем могут быть и болезнетворные микроорганизмы. Для питьевой воды, молока и некоторых других продуктов предельные показатели коли-титра указываются в стандартах.

Для **предупреждения пищевых токсикоинфекций** принимают следующие меры:

- устранение причин, вызывающих загрязнение продуктов микроорганизмами;
- предупреждение размножения микроорганизмов;
- тщательная тепловая обработка пищевых продуктов;
- соблюдение всех условий приготовления;
- правильное хранение пищи;
- соблюдение правил варки, жарки.

Бактериальные токсикозы — отравления, вызванные ядами, накопившимися в пище в процессе жизнедеятельности бактерий. К ним относят ботулизм и стафилококковое отравление.

Ботулизм. Заболевание, которое возникает в результате употребления продуктов, содержащих токсин, вырабатываемый бактериями ботулизма, и характеризуется параличом мускулатуры, называется ботулизмом.

Возбудитель ботулизма — бактерия из рода клостридий, называемая палочкой ботулизма. Встречается в двух формах — вегетативной и споровой. Вегетативные формы существуют только в условиях отсутствия кислорода. Они размножаются и выделяют сильнейший природный токсин (яд), смертельная доза которого для человека составляет около 0,3 мкг. Наилучшие температурные условия для их размножения и образования яда 20...37 °С. Токсин разрушается при кипячении в течение 15 мин или выдерживании при температуре 80 °С в течение 30 мин. Устойчив в кислой среде, выдерживает высокие концентрации поваренной соли, не разруша-

ется в продуктах, содержащих различные специи, в консервированных продуктах сохраняется годами.

Споры долго сохраняются во внешней среде, устойчивы к замораживанию и высушиванию, выдерживают 18%-ный раствор поваренной соли (концентрация соли в морской воде — в среднем 3,5 %), кипячение до 6 ч, полностью гибнут только при автоклавировании (при температуре 120 °С в течение 30 мин).

Источники возбудителя — почва, ил озер и морей, содержимое кишечника диких и домашних животных, птиц, рыб, моллюсков. Заражение происходит при употреблении пищевых продуктов животного и растительного происхождения, зараженных клостридиями ботулизма и хранившихся в условиях отсутствия (или недостатка) кислорода воздуха без достаточной термической обработки. Обычно это консервы или продукты длительного хранения (колбасы, ветчина, копченая, соленая и вяленая рыба) домашнего приготовления, при котором невозможно создать необходимый температурный режим для гибели спор возбудителя. При отсутствии кислорода они превращаются в вегетативные формы, образующие токсин, который накапливается в пищевом продукте, и газообразные продукты жизнедеятельности, вызывающие вздутие (бомбаж) банок. При этом органолептические свойства (вид, запах, вкус) продукта не изменяются.

Восприимчивость людей к ботулизму высокая. Чаще всего заражение происходит при употреблении грибов домашнего консервирования, вяленой или копченой рыбы. Возникают семейные вспышки заболевания. Известны случаи заболевания со смертельным исходом не от употребления в пищу продукта с токсином, а только от его накалывания вилкой и пользования ею в процессе приема незараженной пищи.

Развитие болезни происходит следующим образом. Токсин из желудочно-кишечного тракта всасывается в кровь и разносится по всему организму, прочно связываясь и нарушая деятельность нервных клеток, ответственных за работу мышц. В первую очередь страдают мышцы глаз, глотки и гортани, затем дыхательные мышцы. Больные умирают от паралича дыхания. Перенесенное заболевание не оставляет стойкой невосприимчивости к нему.

Инкубационный период — от нескольких часов до суток, реже до 2...3 дней и зависит от количества ботулотоксина, попавшего в организм человека. Заболевание начинается, как правило, внезапно.

Симптомы ботулизма — сухость во рту и мышечная слабость, нарушение зрения — «туман», «сетка» перед глазами. Больной

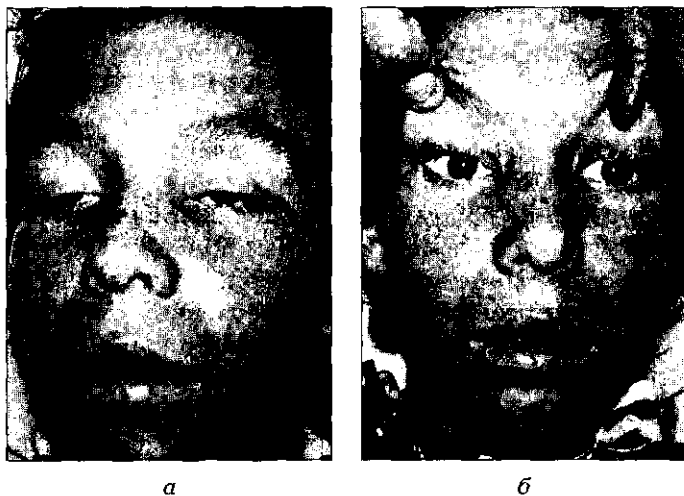


Рис. 13.2. Больной ботулизмом:

а — маскообразное лицо; *б* — расширенные зрачки

плохо различает близлежащие предметы, не может читать, отмечает двоение предметов. Часто нарушается глотание. Появляются ощущение наличия инородного тела в глотке, першение, затруднение глотания пищи. В тяжелых случаях вода может выливаться через нос. У больных изменяются высота и тембр голоса. Лицо маскообразное, зрачки расширены (рис. 13.2), дыхание поверхностное. Предположение ботулизма подтверждается обнаружением ботулинического токсина в крови больного, рвотных массах или промывных водах желудка, а также в пищевых продуктах, ставших источником заражения. Поэтому остатки подозреваемого продукта нужно сохранить до осмотра больного врачом.

Неотложную помощь необходимо срочно вызывать при появлении нарушения зрения, особенно после употребления консервов или других продуктов. При ботулизме может произойти стремительное нарастание признаков заболевания с резким ухудшением состояния и гибелью больного в первые сутки болезни. Если подозреваемый продукт употребляли другие лица, следует выяснить, имеют ли они какие-либо проявления болезни. Выздоровление больных ботулизмом, даже при своевременном обращении за медицинской помощью (при наличии первых признаков болезни) и рано начатом лечении, происходит медленно. Отдельные проявления заболевания могут сохраняться в течение не-

скольких месяцев. При отсутствии осложнений больные ботулизмом после выписки из стационара наблюдаются в течение 14 дней. В случае сохранения остаточных явлений поражения нервной системы, развития в остром периоде миокардита врачебное наблюдение за такими больными осуществляется всю жизнь или до выздоровления (два раза в год).

Предупреждение ботулизма обеспечивается проверкой консервов перед употреблением, изъятием бомбажных банок, прогреванием до 100 °С в течение 30 мин консервированных овощей домашнего приготовления перед употреблением для разрушения ботулотоксина. Продукты, послужившие причиной заражения, после отбора проб на лабораторное исследование изымаются и уничтожаются. Белье, загрязненное выделениями больного, и столовая посуда, из которой употреблялись зараженные продукты, подвергаются дезинфекции. Лицам, употреблявшим вызвавший заболевание продукт, вводят противоботулиническую сыворотку. За ними устанавливается медицинское наблюдение в течение 10 дней.

Для предупреждения ботулизма принимают следующие меры:

- обязательно проверяют все баночные консервы на бомбаж и хранят их в холодильном шкафу;
- не допускают приготовления в домашних условиях, не обеспечивающих достаточной стерилизации, баночных консервов из грибов, так как они могут быть обсеменены спорами возбудителя ботулизма;
- принимают на предприятия общественного питания свежую осетровую рыбу только в мороженом виде;
- ускоренно проводят обработку рыбы;
- хранят ветчину, окорока, колбасы при температуре 2... 4 °С, строго соблюдают сроки их реализации;
- соблюдают санитарно-эпидемиологические правила и проводят тщательную тепловую обработку пищи при ее приготовлении;
- соблюдают условия, сроки хранения и реализации готовой пищи.

Стафилококковое отравление. Острое заболевание возникает спустя 2... 4 ч после употребления пищи, содержащей токсин стафилококка. Оно сопровождается режущимися болями в животе, многократной обильной рвотой, общей слабостью, головной болью, головокружением при нормальной температуре тела. Длится отравление 1... 3 дня, смертельных случаев не бывает.

Возбудитель отравления — золотистый стафилококк, образующий колонии в виде гроздей винограда золотистого цвета. Неподвижен. Погибает при температуре 70 °С в течение 30 мин. Попадая на различные пищевые продукты, особенно с высокой влажностью и содержащие крахмал и сахар, стафилококк при температуре от 15 до 37 °С как в присутствии воздуха, так и без него размножается и выделяет яд. При этом качество продукта не изменяется. Яд (энтеротоксин) обезвреживается кипячением при температуре 100 °С в течение 1,5...2 ч. Золотистый стафилококк широко распространен в природе; особенно много его на инфицированных ранах человека и животных.

Основные причины отравления — употребление молока и молочных продуктов (творога, простокваши, кефира, сырков и т.д.), зараженных микроорганизмами через гнойники на вымени коров или руках доярок; кремовых кондитерских изделий и любой готовой пищи, обсемененной стафилококком кондитерами или поварами, больными гнойничковыми заболеваниями кожи или ангиной; рыбных консервов в масле, загрязненных микроорганизмами в процессе приготовления.

Предупреждение стафилококкового отравления обеспечивается следующими мерами:

- ежедневная проверка поваров и кондитеров перед началом работы на наличие гнойничковых заболеваний кожи, ангины и воспаления верхних дыхательных путей;
- строгое соблюдение температурного режима тепловой обработки всех блюд и изделий;
- хранение готовой пищи не более установленного срока при температуре 2...6 °С или в горячем виде при температуре не ниже 65 °С;
- обязательное кипячение молока, использование непастеризованного творога только для блюд, подвергаемых тепловой обработке, а простокваша-самокваса — только для приготовления теста, разлив кисломолочных продуктов (кефира, ряженки, простокваши, ацидофилина) в стаканы из пакетов и бутылок, без переливания в котлы;
- хранение кондитерских изделий с кремом при температуре 2...4 °С, соблюдение сроков их реализации (не более 36 ч — с масляным кремом, 18 ч — с заварным, творожным и кремом из взбитых сливок, 72 ч — с белковым взбитым кремом);
- хранение рыбных консервов в масле при температуре не выше 4 °С.

13.3. МИКОТОКСИКОЗЫ

Микотоксикозы — отравления, возникающие в результате попадания в организм человека пищи, пораженной ядами микроскопических грибов, в основном от употребления зараженных продуктов из зерна и зернобобовых культур. К отравлениям этой группы относятся эрготизм, фузариотоксикоз, афлотоксикоз.

Эрготизм — хроническое пищевое отравление, вызываемое спорыньей. В организме человека яд спорыньи поражает нервную систему и вызывает нарушение кровообращения.

Фузариотоксикоз вызывают токсические вещества, содержащиеся в перезимовавшем в поле или увлажненном и заплесневевшем зерне. Их выделяют плесневые грибы. Отравление проявляется в виде ангины или психического расстройства (отравление «пьяным хлебом»).

Афлотоксикоз — отравление, вызванное ядами грибов при употреблении арахиса и продуктов из пшеницы, ржи, ячменя, риса, увлажнившихся и заплесневевших в процессе хранения.

13.4. ПИЩЕВЫЕ ОТРАВЛЕНИЯ НЕМИКРОБНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Классификация отравлений немикробного происхождения. Различают следующие виды немикробных отравлений:

- продуктами, ядовитыми по своей природе (природноядовитыми), животного (ядовитые рыбы, надпочечники) и растительного происхождения (ядра косточковых плодов, фасоль и т. п.), некоторыми грибами;
- продуктами, временно приобретшими токсические свойства (соланин картофеля, органы некоторых рыб);
- содержащимися в продуктах ядовитыми примесями растительного происхождения (различные сорняки — куколь, горчак, плевелы опьяняющий и льновей, гелиотроп и др.) и химической природы — органическими и неорганическими (мышьяк, соли тяжелых металлов, пестициды, тетраэтилсвинец).

Отравления природноядовитыми продуктами. Ядовитые по своей природе вещества могут содержаться в продуктах животного и растительного происхождения, грибах. Наиболее распростра-

нены отравления ядовитыми продуктами растительного происхождения, в первую очередь ядрами косточковых плодов, и грибами.

Отравления ядовитыми продуктами животного происхождения немногочисленны. Отмечались случаи пищевых отравлений при употреблении в пищу желез внутренней секреции — семенников, щитовидной железы, надпочечников крупного рогатого скота. Основные симптомы этих отравлений — тошнота, рвота, сильная головная боль, слабость, замедленное сердцебиение, расстройство зрения.

Ядовитое вещество содержится в слизи, вырабатываемой кожными железами миноги. Очищенная от слизи минога съедобна.

Отравления зернами косточковых плодов (абрикосов, вишен, слив, миндаля) обусловлены содержанием в них глюкозида амигдалина, который распадается на глюкозу, бензойный альдегид и свободную синильную кислоту; последняя и вызывает отравление.

Синильная кислота нарушает тканевое дыхание, в результате чего клетки теряют способность воспринимать кислород из крови; венозная кровь у отравившихся синильной кислотой имеет алый цвет артериальной крови. Инкубация — 2...5 ч; у пострадавших отмечаются сильная головная боль, тошнота, боли в области сердца, затрудненное дыхание, судороги. Смертность — до 30 %.

В горьком миндале содержится 2...8 % амигдалина, в ядрах косточек абрикоса — 8, персиков — 2...3, слив — 0,96 %.

Отравление фасолью (фасолевым мукой и концентратами из фасоли) вызывается содержащимся в фасоли ядовитым веществом фазинном, который разрушается при термической обработке. Заболевание начинается через 1...2 ч после употребления фасоли. Отмечаются чувство жжения в горле, тошнота, рвота, боли в животе, иногда понос. В настоящее время изготовление и продажа фасолевого муки запрещены. При изготовлении фасолевого концентрата строго соблюдается технология, обеспечивающая инактивацию фазина.

Отравление сырыми буковыми орехами, в которых содержится *фагин*, проявляется в виде плохого самочувствия, головной боли, тошноты и расстройства кишечника.

Орехи обезвреживаются тепловой обработкой при температуре 120...130 °C в течение 30 мин.

Отравления грибами связаны с употреблением в пищу ядовитых грибов (бледная поганка, красный мухомор, серый мухомор, строчки и др.).

Ядовитость строчков обусловлена наличием в них гельвелловой кислоты, которая легко переходит в отвар, поэтому отваренные

строчки отравлений не вызывают. Длительность инкубационного периода при отравлении строчками — 8...10 ч. Симптомы — боль в верхней части живота, тошнота, рвота, иногда понос, сильная головная боль, бред, судороги. Температура нормальная. Смертность при отравлении строчками достигает 14 %.

Особо тяжелую клиническую картину и высокую смертность (50...100 %) дают отравления бледной поганкой. Ее токсин не разрушается при нагревании. Инкубационный период — около 12 ч. Заболевание начинается внезапно с появления сильных болей в животе, неукротимой рвоты, поноса, иногда с кровью. Вследствие большой потери влаги происходит сгущение крови, появляются синюшность, судороги. Заболевание часто осложняется желтухой. Выздоровление длительное.

Отравления мухоморами редки, так как их невозможно спутать со съедобными грибами. Действующие ядовитые вещества в них — мускарин и мускаридин. Заболевание начинается через 0,5...2 ч после употребления грибов. Первый признак — обильное потоотделение, тошнота, рвота, понос с сильными болями в животе, в дальнейшем головокружение, бред, галлюцинации. Выздоровление на второй-третий день. Смертность невысокая.

Отравления могут вызывать и некоторые съедобные грибы (чернушки, волнушки и др.) в случае неправильного их приготовления — без предварительного вымачивания и отваривания.

Отравления продуктами, временно приобретшими токсические свойства. Пищевые отравления могут быть вызваны соланином позеленевшего картофеля, внутренними органами некоторых рыб во время нереста, мидиями.

Соланин входит в состав картофеля в количестве около 0,011 %; больше всего его в кожуре 0,030...0,064 %. Содержание соланина может увеличиваться при прорастании и позеленении (0,42...0,73 %) картофеля. Соланин по свойствам близок к гликозидам и относится к гемолитическим ядам, т.е. разрушает эритроциты крови. Для человека токсическая доза соланина, способная вызвать отравление, составляет 0,2...0,4 %. Картофель с повышенной концентрацией соланина имеет горьковатый вкус, при его употреблении возникает царапающее ощущение в зеве. Отравление сопровождается незначительным расстройством желудочно-кишечного тракта. Для предупреждения накопления соланина картофель хранят в темных помещениях при температуре 1...2 °С. Картофель с позеленением в пищу не употребляют.

Внутренние органы некоторых рыб во время нереста приобретают ядовитые свойства. Известны случаи отравления икрой

и молоками рыбы маринки, которая водится в водоемах Средней Азии (в озерах Балхаш и Иссык-Куль, реке Амударье, Аральском море и др.). Во время нереста ядовиты икра и молоки усача, иглобрюха, когака, сванской хромули, налима, щуки, окуня и скумбрии, а также печень лия. После удаления внутренних органов эту рыбу можно использовать в пищевых целях.

Мидии приобретают ядовитые свойства в летнее время в результате питания простейшими микроорганизмами. В целях профилактики отравления лов мидий прекращают в ночное время при появлении красной окраски моря и люминесценции.

Отравления ядовитыми примесями, содержащимися в продуктах. Отравления могут вызывать растительные сорные примеси, соли тяжелых металлов, мышьяк, а также запрещенные пищевые добавки.

Отравления сорняками встречаются очень редко. В муке из плохо очищенного зерна могут содержаться ядовитые примеси куколя, софоры (горчака), гелиотропа опушенноплодного, триходесмы седой и др. Содержание некоторых примесей в муке нормируется: куколя — не более 0,1 %, софоры — 0,04 %. Не допускается содержание в зерне продовольственных культур семян гелиотропа и некоторых других растений.

Меры профилактики отравлений сорными примесями сводятся к повышению агротехнической культуры земледелия и тщательной очистке зерна от примесей.

Соли тяжелых металлов — свинца, цинка, меди — могут попадать в кулинарные изделия и пищевые продукты в результате их соприкосновения с металлической тарой, посудой, сделанными из материала, не соответствующего гигиеническим требованиям.

Отравление свинцом возможно при использовании луженой, эмалированной и глиняной посуды с повышенным содержанием свинца. Отравление проявляется как хроническое заболевание. При этом отмечают общую слабость, бледность кожных покровов, колики в животе, запоры, «свинцовая кайма» по краям десен, малокровие. Для предупреждения свинцовых отравлений необходимо следить за тем, чтобы количество свинца в посуде не превышало 1 %.

Отравление цинком может быть вызвано переходом в продукты солей цинка при варке и хранении пищевых продуктов (особенно имеющих кислую реакцию) в оцинкованной посуде. Симптомы отравления возникают через 2...3 ч после еды и начинаются с рвоты и явлений гастрита, иногда отмечается диарея. Выздоровление наступает в течение суток. Санитарным законодательством

запрещается готовить и хранить пищу в посуде из оцинкованного железа; такая посуда может быть использована только для хранения воды, сыпучих продуктов.

Отравление медью может возникнуть в случае изготовления и хранения продуктов в нелуженой медной посуде. Однако эти отравления наблюдаются редко. Для профилактики отравления медная посуда должна подвергаться периодическому лужению. Нелуженая медная посуда используется только для варки сиропов, варенья и др.

Отравление мышьяком наблюдается в случае попадания мышьяка в пищевые продукты при небрежном хранении мышьяковистых препаратов, употреблении овощей, плодов, хранящихся на складах, обработанных ядохимикатами, содержащими мышьяк. Меры профилактики этого отравления — тщательное мытье овощей, плодов, а также контроль хранения и применения ядохимикатов.

Отравление пищевыми добавками может быть связано с наличием у людей хронических заболеваний, возрастными особенностями и др.

Потенциально опасными называют добавки, которые могут быть опасны для людей с хроническими заболеваниями. Аллергикам не рекомендуется употребление продуктов питания, содержащих добавки E131, E132, E160b, E210, E214, E217, E230, E231, E232, E239, E311 — E313, E951. Спровоцировать приступы у астматиков могут добавки E102, E107, E122 — E124, E155, E211 — E214, E217, E221 — E227. Людям, чувствительным к аспирину, не рекомендуются добавки E107, E110, E122 — E124, E155, E214, E217, беременным женщинам — E233.

Расстройство пищеварения могут вызвать добавки E338 — E341, E407, E450, E461, E463, E465, E466. Нежелательны для маленьких детей пищевые добавки E249, E262, E310 — E312, E320, E514, E623, E626 — E635. Людям с повышенным уровнем холестерина в крови не рекомендуется добавка E320. Причиной нарушения функции щитовидной железы может стать добавка E127.

При кожных заболеваниях не следует употреблять добавки E230 — E233. Людям с заболеванием печени и почек не рекомендуются к употреблению добавки E171 — E173, E220, E302, E320 — E322, E510, E518.

Далее приведен перечень некоторых продуктов питания, содержащих потенциально опасные пищевые добавки в наибольших количествах:

- кока-кола, фруктайм (E952, E850, E951);
- торчин, соус тартар (E385);

- жевательная резинка «Дирол» (Е414, Е422, Е466, Е470, Е171, Е472а, Е903, Е321, Е951);
- жевательная резинка «Орбит для детей» (Е129, Е320, Е327, Е420, Е421, Е422, Е950, Е951, Е967);
- полукопченая колбаса (Е450, Е471, Е300, Е330, Е621, Е250);
- соус чили «Азифуд» (Е211).

Некоторые добавки вредны в больших дозах (например, Е250 — нитрит натрия в колбасах), но на практике их не запрещают, так как они обеспечивают товарный вид продукта и, следовательно, высокий объем продаж (достаточно сравнить красный цвет колбасы, продающейся в магазинах, с темно-коричневым цветом домашней). Количество добавки Е250 в колбасе невелико. Для копченых колбас высоких сортов норма содержания нитрита натрия выше, чем для вареных (считается, что их едят в меньших количествах). Розовый цвет некоторых йогуртов получается благодаря добавлению кошенили (Е120) — порошка из сушеных насекомых.

Многие добавки можно считать вполне безопасными (лимонная кислота, молочная кислота, сахароза и др.). Однако следует понимать, что в разных странах те или иные добавки получают различными способами, поэтому их опасность может сильно различаться. Например, синтетическая уксусная кислота или лимонная кислота, полученная микробиологическим способом, может иметь примеси тяжелых металлов, содержание которых в разных странах нормируется по-разному. Со временем, по мере развития аналитических методов и появления новых токсикологических данных, государственные нормативы содержания примесей в пищевых добавках могут пересматриваться.

Следует принять во внимание, что некоторые добавки, ранее считавшиеся безвредными (например, формальдегид — Е240 — в шоколадных батончиках или Е121 в газированной воде), позднее были признаны опасными и запрещены. Кроме того, добавки, безвредные для одного человека, могут оказать сильное вредное воздействие на другого. Поэтому врачи рекомендуют по возможности оградить от пищевых добавок детей, пожилых людей и аллергиков.

Нужно отметить, что многие производители не указывают ингредиенты с буквенными кодами. Они заменяют коды названиями добавок (например, «глутамат натрия»).

Наиболее вредными можно считать консерванты и антиокислители. Консерванты нарушают биохимические реакции, поэтому в среде, в которой присутствует такой препарат, жизнь становится невозможна и бактерии погибают, что предохраняет продукт от

порчи. Человек состоит из огромного числа самых различных клеток и обладает большой массой (по сравнению с одноклеточным организмом), благодаря чему в отличие от одноклеточных организмов не погибает при употреблении консерванта (в некоторых случаях еще и потому, что соляная кислота, содержащаяся в желудке, разрушает консервант). Однако, если в человеческий организм попадет большая доза консервантов, последствия могут быть тяжелыми. Консерванты и стабилизаторы действуют подобно антибиотикам.

Много вредных добавок среди красителей. По большей части они являются полностью синтетическими веществами. Запрещены к использованию добавки E121 и E123.

Стабилизаторы по большей части являются веществами растительного или животного происхождения, например E406 — агар-агар (продукт, получаемый из морских водорослей и схожий по действию с желатином). Однако, как правило, это природные вещества, подвергнутые химической модификации.

Эмульгаторы чаще всего представлены минеральными веществами, например E500 — сода (гидрокарбонат натрия), E507 — соляная кислота, E513 — серная кислота. Минеральные вещества — естественные продукты, следовательно, они привычны для человеческого организма, а в большинстве случаев даже нужны ему и входят в его состав (например, весьма концентрированная соляная кислота в желудке, обуславливающая pH 0,9 — 1,5). Не стоит думать, что все эмульгаторы безвредны. В природе существует множество ядовитых минеральных веществ. Список опасных добавок указан в приложении 2.

Отравление нитратами происходит при употреблении овощей (реже фруктов) с повышенным содержанием солей азотной кислоты, которые накапливаются в них при избыточном содержании в почве азотных удобрений. В большинстве случаев причиной отравлений становятся парниковые овощи, а также другие продукты, выращенные с применением удобрений, именно поэтому пик отравлений нитратами приходится на раннюю весну, когда в продажу поступает первый урожай. Однако повышенное содержание нитратов может наблюдаться даже в продуктах, выращенных на огородах без применения искусственных удобрений. Азот жизненно необходим для роста и развития растений, поэтому они поглощают его из почвы. В засушливый период при отсутствии регулярного полива азотные соединения накапливаются в плодах и листьях растений, в результате чего они могут вызвать отравление у людей.

Отравление нитратами развивается быстро. В первые 6 ч после приема в пищу некачественных продуктов появляются тошнота, рвота. Возможны головокружение, боли в области печени и диарея. Развивается слабость, дыхание становится учащенным, возможно нарушение координации. При появлении симптомов отравления нужно выпить теплой воды и вызвать рвоту. В тяжелых случаях можно повторить процедуру, добавив в воду активированный уголь (1 таблетка на 1 кг массы тела). Для улучшения самочувствия можно принять несколько таблеток глюкозы, аскорбиновую кислоту или просто выпить сладкий чай с лимоном, съесть маринованный огурец или немного квашеной капусты. При тяжелом отравлении нужно вызвать врача.

Чтобы снизить риск отравления нитратами, желательно при покупке овощей проверять их с помощью нитратомера (нитрат-теста). Это позволяет в течение 30 с определить, пригодны ли продукты в пищу. В случае отсутствия нитратомера лучше отказаться от покупки мяса и овощей на стихийных рынках. Продукты, продающиеся в супермаркете или на официальном рынке, должны проходить проверку на содержание вредных элементов и на радиологическую безопасность. Снизить количество нитратов в продуктах можно вымачиванием их в воде или варкой. Кроме того, чтобы избежать отравления нитратами, не стоит принимать в пищу салаты из свежих овощей, хранившиеся в холодильнике больше 1 сут.

Для взрослого человека смертельная доза нитратов составляет от 8 до 14 г, острые отравления наступают при дозах от 1 до 4 г. Наиболее чувствительны к избытку нитратов дети в первые месяцы жизни. Известны случаи отравления детей овощными соками и овощами с повышенным содержанием нитратов, в частности соком моркови (в 1 л сока содержалось до 770 мг нитратов). Если кормящая мать употребляет овощи с избыточным количеством нитратов, эти соединения попадают в грудное молоко. Хотя в организме матери существует механизм защиты от нитратов, его возможности ограничены.

Нитраты попадают и в грудное молоко матерей, употребляющих овощи с высоким содержанием нитратов.

Если до 1960-х гг. наиболее опасным последствием употребления продуктов, полученных с неумеренным использованием нитратных удобрений, считалась метгемоглобинемия, то в настоящее время большинство исследователей считают главной опасностью рак, в первую очередь — желудочно-кишечного тракта. Нитраты используются в сельском хозяйстве как удобрение, повышающее урожайность. Они скапливаются в овощах, выращенных в парниках

(салат, шпинат, укроп), много их в кочерыжке и верхних листьях капусты, плодоножке кабачков, огурцов. Варка в воде снижает концентрацию нитратов в овощах.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое ботулизм и чем он опасен?
2. Как предупредить стафилококковое отравление?
3. Каковы причины обсеменения пищевых продуктов кишечной палочкой?
4. В каких случаях кишечная палочка вызывает пищевые отравления?
5. Каковы меры предупреждения ботулизма?
6. Что такое нитраты?
7. Каковы меры предупреждения отравления нитратами?
8. Чем опасны пищевые добавки?

ГЛИСТНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

14.1. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ

Глистные заболевания возникают у человека в результате поражения организма глистами (гельминтами), яйца или личинки которых попали с пищей, приготовленной с нарушением санитарных правил.

Глисты — простейшие черви, паразитирующие в различных органах и тканях животных и человека. Глисты бывают разных форм (круглые, плоские, кольчатые) и размеров (от нескольких миллиметров до нескольких метров). Существует более 20 видов глистов, вызывающих заболевания человека, симптомы и течение которых могут быть очень разными. Мелкие глисты поражают различные органы человека: печень, легкие, мышцы, сердце, мозг. Крупные глисты паразитируют в основном в кишечнике. Глистные заболевания проявляются у человека в виде похудения, малокровия, задержки роста и умственного развития у детей и др.

Глисты в своем развитии проходят три стадии: яйца, личинки, взрослого гельминта. В большинстве случаев взрослую стадию развития глисты проходят в организме человека (основной хозяин), а личиночную стадию — в организме животных (промежуточный хозяин).

Яйца глистов, как правило, выделяются во внешнюю среду с испражнениями зараженного человека или животного. Попадая в организм человека или животного через рот (с пищей, водой и др.), яйца глистов превращаются в личинки, которые поражают различные органы и ткани, в том числе мышцы. Обычно личинки глистов попадают в организм основного хозяина (человека и хищных или всеядных животных) в результате употребления в пищу зараженного мяса и развиваются в пищеварительной системе во взрослых червей. Чаще всего человека поражают аскариды, цепни, трихинеллы, широкий лентец, описторхисы, эхинококки.

14.2. ВИДЫ И ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕЛЬМИНТОВ

Аскариды (рис. 14.1) — круглые черви длиной 15...40 см. Паразитируют в кишечнике человека. Самка ежедневно выделяет до 200 тыс. яиц. Заражение — через загрязненные руки или пищу. В основном человек заражается аскаридами через загрязненные овощи, фрукты, ягоды, воду открытых водоемов.

Цепни бычий и свиной (солитер) — ленточные плоские черви длиной 4...7 м (рис. 14.2). Заражение здорового человека происходит через финнозное (пораженное личинками — финнами) говяжье или свиное мясо, плохо проваренное или прожаренное.

Трихинеллы (рис. 14.3) — круглые микроскопические глисты. Основные и промежуточные хозяева — свиньи, кабаны, человек. Эти глисты вызывают очень тяжелое заболевание, при котором мышцы человека поражаются личинками трихинелл. Заражение происходит через трихинеллезное свиное мясо, которое на предприятия общественного питания поступать не должно, оно утилизируется на бойнях.

Широкий лентец (рис. 14.4) — плоский гельминт, длиной до 10 м. Паразитирует в кишечнике человека. Промежуточный хозяин — рыба. Заражение — через плохо проваренную или прожаренную рыбу.

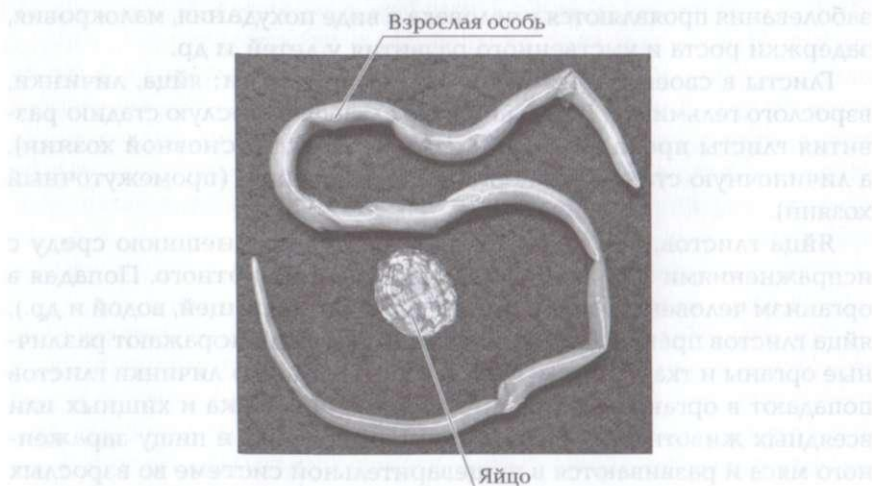


Рис. 14.1. Аскарида

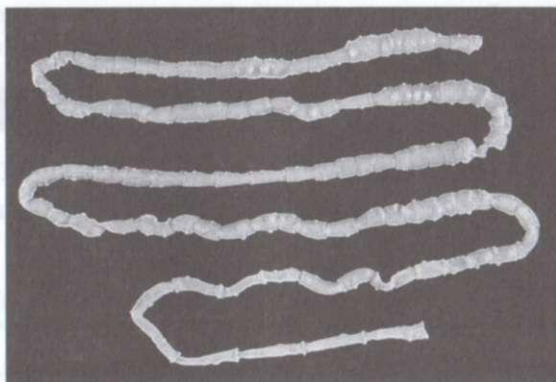


Рис. 14.2. Бычий цепень

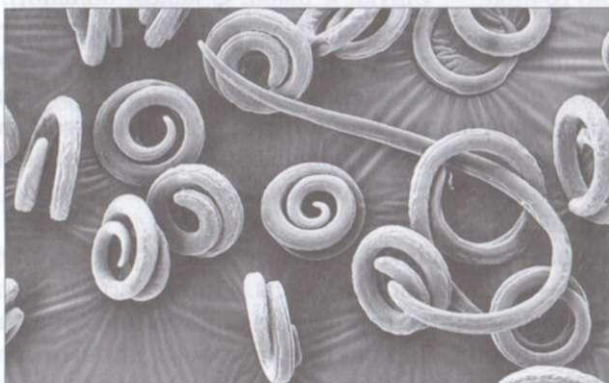


Рис. 14.3. Трихинеллы

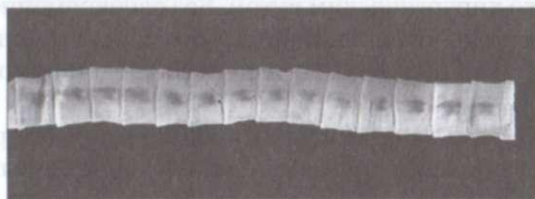


Рис. 14.4. Широкий лентец

Кошачья двуустка (описторхис) — гельминт длиной 1 см (рис. 14.5). Паразитирует в печени, желчном пузыре, поджелудочной железе человека или кошки. Основной хозяин — человек или кош-

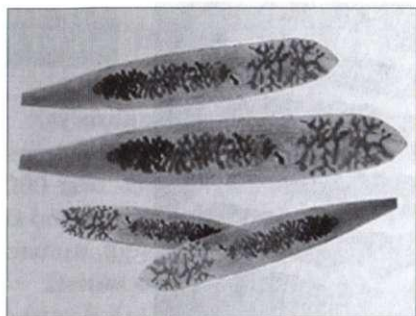


Рис. 14.5. Кошачья двуустка

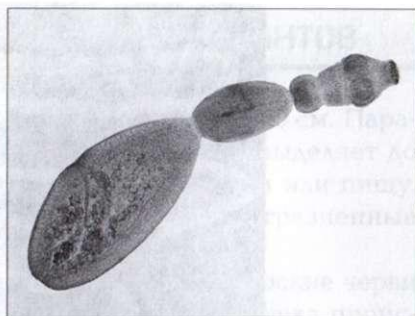


Рис. 14.6. Эхинококк

ка, промежуточные — улитка и рыба. С калом больного человека или животного яйца двуустки попадают в воду, где их заглатывают улитки. В организме улитки происходит размножение личинок паразита, которые затем выходят в воду и проникают в рыбу, чаще всего семейства карповых, инцистируясь в подкожной клетчатке и мышцах. Заражение человека происходит при употреблении в пищу сырой, слабосоленой или подвергнутой недостаточной тепловой обработке рыбы.

Эхинококк — ленточный червь длиной 1 см (рис. 14.6). Основные хозяева — собаки, волки, лисы. Промежуточный хозяин — человек, в организме которого личинка эхинококка поражает мозг, легкие, печень. Заражение человека яйцами эхинококка происходит через плохо вымытые овощи, фрукты, воду открытых водоемов и грязные руки после контакта с больными животными. Эхинококк вызывает заболевание эхинококкоз. Это заболевание лечится только хирургическим путем. Без своевременного хирургического вмешательства наступает смерть. Профилактика этого заболевания заключается прежде всего в соблюдении правил личной гигиены.

Для предупреждения глистных заболеваний на предприятиях общественного питания принимают следующие меры:

- проверка поваров, кондитеров и других работников на глистосительство не реже 1 раза в год;
- соблюдение правил личной гигиены поварами, кондитерами, официантами (особенно важно содержать в чистоте руки);
- соблюдение чистоты на рабочем месте, в цехе, уничтожение мух;

- тщательное мытье овощей, фруктов, ягод, особенно употребляемых в пищу в сыром виде;
- кипячение воды из открытых водоемов при использовании ее в пищу и для питья;
- проверку наличия клейма на мясных тушах;
- тщательная варка и прожаривание мяса и рыбы.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Как проявляются у человека глистные заболевания?
2. Назовите гельминтов, для которых человек является основным хозяином.
3. Чем опасны трихинеллы и как уберечься от них?
4. Укажите способ заражения человека эхинококком.
5. Каковы меры предупреждения глистных заболеваний на предприятиях общественного питания?
6. Назовите способы заражения человека аскаридами.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПОМЕЩЕНИЯМ, ОБОРУДОВАНИЮ, ИНВЕНТАРЮ

15.1. САНИТАРНЫЙ РЕЖИМ ПОВЕДЕНИЯ И МЕДИЦИНСКИЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ РАБОТНИКОВ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

Санитарный режим обязывает работников общественного питания следить за чистотой рабочего места, инвентаря, оборудования и посуды.

Курить в производственных и торговых помещениях запрещено (для курения отводят специальное место). Нельзя принимать пищу в производственных цехах, так как ее остатки загрязняют рабочие столы. Прием пищи работниками организуют в столовых для сотрудников или на специально выделенных столах в зале.

Медицинские обследования работников предприятий общественного питания проводят в целях предупреждения распространения инфекционных заболеваний через пищу.

Лица, поступающие на работу на предприятия общественного питания и уже работающие на них, в соответствии с санитарными правилами и нормами (СанПиН 2.3.6. 1079—01) и Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 3 апреля 2003 г. обязаны проходить следующие медицинские осмотры и обследования: у дерматовенеролога (два раза в год), флюорография (один раз в год), анализ крови на сифилис (один раз в год), мазок на гонорею (два раза в год), исследование на возбудителей кишечных инфекций (один раз в год).

К работе на предприятиях общественного питания не допускаются лица, больные туберкулезом, венерическими заболеваниями (сифилис, гонорея), ВИЧ-инфекцией (СПИД), брюшным тифом, чесоткой, стригучим лишаем, инфекционной желтухой, а также лица, у которых в семье есть больные заразными заболеваниями, до предъявления справки о госпитализации больных и проведении дома дезинфекции.

Ежедневно перед началом смены в холодном, горячем, кондитерском цехах, на раздаче готовых блюд и на предприятиях, вы-

рабатывающих мягкое мороженое, начальник цеха или медицинский работник, имеющийся в штате предприятия, проводит осмотр открытых поверхностей тела (руки, лицо, шея) поваров и кондитеров на наличие гнойничковых заболеваний. Лица с гнойничковыми заболеваниями кожи (фурункулы и т. д.), нагноившимися порезами, ожогами, ссадинами, а также с катарам верхних дыхательных путей к работе в этих цехах не допускаются, а переводятся на другие участки. Результаты осмотра заносятся в журнал установленной формы.

Журнал учета медицинских осмотров работников общественного питания

Цех (бригада) _____

Начальник (бригадир) _____

Ф. И. О. _____

№ п/п	Ф. И. О.	Место работы, профессия	Месяц/дни: июнь						
			1	2	3	6	7	...	30
1			зд	от	б/л	отп	в	...	зд
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Условные обозначения: зд — здоров; от — отстранен от работы; б/л — больничный лист; в — выходной; отп — отпуск.

Для предупреждения возникновения инфекционных заболеваний и создания иммунитета всем работникам общественного питания делают профилактические прививки.

Согласно действующим Санитарным правилам для предприятий общественного питания лица, поступившие на работу, обязаны пройти курс по гигиенической подготовке и аттестацию. В дальнейшем один раз в два года все работники должны вновь проходить переподготовку и аттестацию по гигиенической программе в территориальном центре гигиены и эпидемиологии.

Учащиеся и студенты профессиональных техникумов, колледжей и вузов перед прохождением производственной практики на предприятиях общественного питания должны обязательно пройти медицинское обследование и аттестацию.

На каждого работника должна быть заведена личная медицинская книжка установленного образца, в которую вносят результаты медицинских обследований, сведения о прививках и отметки

о прохождении гигиенической подготовки и аттестации. Хранятся медицинские книжки у руководителя предприятия и выдаются на руки лицам, проходящим очередное медицинское обследование.

Ответственность за общее санитарное состояние предприятия общественного питания, соблюдение на нем санитарного режима и допуск к работе лиц, прошедших медицинское обследование и аттестацию, создание условий, необходимых для выполнения работниками правил личной гигиены, несет руководитель предприятия.

Санитарный контроль соблюдения правил личной гигиены, санитарного режима, состояния здоровья сотрудников предприятий общественного питания осуществляют руководители, медицинские работники предприятия общественного питания, а также специалисты территориальных органов Роспотребнадзора и санитарные врачи центра гигиены и эпидемиологии.

Объективную оценку санитарного состояния рук и санитарной одежды сотрудников предприятий общественного питания дают по результатам бактериологических исследований взятых с их поверхностей проб.

Результаты бактериологического исследования доводят до сведения руководителя предприятия общественного питания. При обнаружении кишечной палочки, свидетельствующей о фекальном загрязнении рук и санитарной одежды, и других возбудителей кишечных инфекций и пищевых отравлений к сотрудникам применяют административные меры наказания, включая денежные штрафы. При необходимости назначают внеочередное обследование на бактерионосительство.

15.2. САНИТАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕРРИТОРИИ ПРЕДПРИЯТИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

Участок, отводимый для строительства предприятий общественного питания, следует располагать в экологически безопасной зоне с учетом розы ветров, рельефа местности, уровня грунтовых вод и др.

При строительстве предприятие рекомендуется ориентировать таким образом, чтобы производственные и складские помещения были обращены на север и северо-восток, а обеденные залы и помещения для персонала — на юг и юго-восток.

На стадии проектирования и строительства помещений необходимо учесть последовательность и поточность технологического процесса, потоки движения посетителей и персонала, а также исключить встречные потоки сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, использованной и чистой посуды.

Для сбора мусора на территории предприятия на площадках из цемента, асфальта или кирпича устанавливаются мусоросборники (бетонированные, металлические, обитые железом). Площади самих площадок должны превышать площадь мусоросборников на 1,5 м со всех сторон. Мусоросборники и выгребные ямы необходимо очищать при заполнении не более $\frac{2}{3}$ их объема, ежедневно хлорировать. Вывоз мусора производится только специальным транспортом.

Территорию предприятия общественного питания нужно содержать в чистоте, а в теплое время года — поливать водой. При размещении предприятий на канализованных участках необходимо предусмотреть устройство поливочных шлангов, уклона территории к ливнесбросам.

Предприятия общественного питания не должны ухудшать условия проживания, отдыха, лечения, труда людей. Производственные цехи не рекомендуется размещать в подвальных и полуподвальных помещениях. В нежилых помещениях жилых зданий (кроме общежитий) допускается размещать заведения общей площадью не более 700 м² с числом посадочных мест не более 50. При этом в жилых зданиях необходимо иметь входы и эвакуационные выходы, изолированные от жилой части дома. Сырье и продукты не должны приниматься со стороны двора жилого дома, где расположены окна и входы в квартиры. Загрузку следует производить с торцов жилых домов, не имеющих окон, из подземных туннелей со стороны магистралей при наличии специальных загрузочных помещений. Заведения питания не должны предусматривать жилых помещений, в них запрещается содержать домашних животных и птиц, а также осуществлять работы и услуги, не связанные с их деятельностью. В производственных и складских помещениях не должны находиться посторонние лица. Мусор и пищевые отходы следует собирать в отдельные контейнеры с крышками (или другие специально закрытые конструкции). Рекомендуется на территории заведения предусматривать площадки для временной парковки транспорта персонала и посетителей, размещая их со стороны проезжей части автодорог, но не во дворах жилых домов. Территория предприятия общественного питания должна быть благоустроена и содержаться в чистоте.

Своевременная и правильная уборка территории снижает загрязнение помещений предприятия. При этом особое внимание следует уделять своевременной и правильной очистке от твердых отходов.

На территории запрещается хранить списанное оборудование, битую посуду, испорченное сырье и др.

15.3. УБОРКА ПОМЕЩЕНИЙ, ВИДЫ И СПОСОБЫ УБОРКИ

Помещения всех предприятий общественного питания должны содержаться в образцовой чистоте. Побелку стен и потолков следует производить регулярно, по мере загрязнения, а общий ремонт — не реже одного раза в год. У входа в помещение необходимо устанавливать решетки для очистки обуви. Ежедневно следует проводить уборку всех помещений. Уборку осуществляют в течение дня по мере загрязнения различных объектов, в конце рабочего дня проводят основную уборку и раз в неделю — генеральную. Полы моют теплой водой, применяя моющие средства (2...3%-ный раствор щелока или каустической соды). Во избежание травматизма полы после мытья насухо вытирают. Особое внимание нужно обращать на содержание в чистоте декоративных растений (при уборке зала) и осветительных приборов. Во время генеральной уборки протирают осветительную арматуру и оборудование (универсальный привод для обработки разных видов продукции, посудомоечные машины, холодильные шкафы и др.), стирают шторы, обметают стены.

Складские помещения убирают ежедневно так же, как и производственные цехи. Подтоварники, стеллажи, полки моют с моющими средствами не реже двух раз в неделю.

Санитарные узлы убирает специально выделенный персонал. Унитазы, умывальники моют с моющими средствами и дезинфицируют 5%-ным раствором хлорной извести.

Уборочный инвентарь должен использоваться только по назначению. После использования его тщательно моют и дезинфицируют 5%-ным раствором хлорной извести. Он должен иметь маркировку и храниться в специальном закрытом шкафу. Места хранения уборочного инвентаря не реже одного раза в неделю дезинфицируют 10%-ным раствором хлорной извести.

Способы уборки влияют на степень загрязненности воздуха помещения микроорганизмами. При уборке сухим веником или

сухой тряпкой (сухой способ) микроорганизмы вместе с пылью оседают на пищевых продуктах, посуде, оборудовании и т.д. Поэтому уборку помещений предприятий общественного питания производят только влажным способом, чтобы избежать попадания в пищу пыли, содержащей большое количество микроорганизмов (туберкулезные бактерии, протей, сарцины и т.п.). В крупных ресторанах и столовых для уборки рекомендуется использовать пылесосы. Полы на кухне и в других производственных помещениях моют после окончания рабочего дня щетками и скребками горячей водой с 2%-ным раствором соды или щелока. Паркетные полы в торговых залах периодически покрывают мастикой, натирают специальной щеткой с воском и ежедневно протирают влажной тряпкой. Плевательницы с дезинфицирующим раствором в конце рабочего дня следует очищать золой, а затем мыть их горячей водой.

Подоконники и внутренние двери протирают влажными тряпками. Потолки, карнизы, углы стен регулярно обметают специальными щетками на длинных палках, обернутыми влажными тряпками. Полы в течение дня в обеденном зале (не во время отпуска пищи!) протирают щеткой, обернутой влажной тряпкой, а после работы тщательно моют.

Не реже одного раза в неделю должна производиться полная уборка помещений: мытье окон, дверей, стеллажей, а также тщательное мытье оборудования и производственного инвентаря с применением слабого раствора хлорной извести, который готовят из крепкого раствора. Крепкий раствор хлорной извести готовится из расчета 1 кг свежей сухой хлорной извести на 10 л (ведро) воды. Через 24 ч после отстаивания осветленную жидкость сливают и хранят в темной, плотно закрытой посуде в течение 5 сут, используя для получения растворов более низкой концентрации (слабых) путем разбавления водой. Для приготовления слабого раствора берут два-три стакана крепкого раствора хлорной извести и разбавляют его ведром воды. Крепкий раствор используют также для дезинфекции мусорных ящиков и т.д.

Содержание в чистоте помещений предприятий общественного питания зависит, прежде всего, от правильной организации и соблюдения правил и периодичности уборки и дезинфекции. Следует составить график уборки, в котором указывать время, частоту, способ уборки и ответственного.

В мясном, птицебельном и рыбном цехах полы рекомендуется мыть по мере загрязнения, но не реже двух раз в смену с добавлением 1...2%-ного раствора кальцинированной соды или других

разрешенных моющих средств, а в конце смены — 1%-ным раствором хлорной извести. Складские помещения также убирают ежедневно. Уборка обеденных столов в зале должна производиться после каждого посетителя. Использование уборочного инвентаря для других целей запрещается.

Согласно санитарным требованиям, на предприятиях общественного питания ежемесячно необходимо проводить санитарный день, при этом предприятие закрывается, о чем должны быть проинформированы посетители. Дату его проведения нужно согласовывать с органами санэпидслужбы. Проводится тщательная уборка всех помещений, оборудования, инвентаря с последующей их дезинфекцией, а при необходимости — с дезинсекцией и дератизацией.

В заключение следует подчеркнуть, что большое значение для соблюдения санитарного режима в помещениях предприятий общественного питания имеет их санитарно-техническое состояние. Все помещения необходимо регулярно ремонтировать по мере необходимости, но не реже одного раза в год.

15.4. ДЕЗИНФЕКЦИЯ, ДЕРАТИЗАЦИЯ И ДЕЗИНСЕКЦИЯ

Дезинфекция — комплекс мер по уничтожению возбудителей заразных заболеваний во внешней среде. На предприятиях общественного питания дезинфекцию проводят с профилактической целью, чтобы предупредить возможность заражения микроорганизмами пищевых продуктов и готовой пищи. Для проведения дезинфекции используют физические и химические методы.

К физическим методам дезинфекции относится применение горячей воды (температура не ниже 75 °C), кипятка, пара, горячего воздуха (в жарочном шкафу), ультрафиолетового облучения с помощью бактерицидных ультрафиолетовых ламп БУВ. Физические методы безвредны для пищевых продуктов, обрабатываемых предметов и обслуживающего персонала.

Химические методы дезинфекции предусматривают использование разнообразных химических дезинфицирующих средств.

Все дезинфицирующие средства подразделяются на три группы: хлорсодержащие, поверхностно-активные вещества (ПАВ) и кислородосодержащие.

Хлорсодержащие средства — это хлорная известь (неорганическое вещество), растворы разной концентрации которой применяют для дезинфекции помещений предприятий общественного питания, оборудования, инвентаря, посуды. При этом уничтожаются вегетативные и споровые формы микроорганизмов.

Поверхностно-активные вещества — это новые препараты. Они менее токсичны и вредны для окружающей природной среды, чем хлорсодержащие, не имеют резкого запаха, хорошо растворяются в воде, стойки в хранении, не вызывают коррозии металлов. Кроме бактерицидного действия они обладают моющими свойствами, используются для обработки помещений, оборудования, тары, инвентаря, посуды в соответствии с инструкцией по применению.

Кислородосодержащие препараты включают ПВК — смеси перекиси (пероксида) водорода и катамина. Эти средства используются для дезинфекции в детских и лечебно-профилактических учреждениях. Способы приготовления дезинфицирующих средств приведены в табл. 15.1.

Для удаления загрязнений с поверхности оборудования, инвентаря, кухонной и столовой посуды используют моющие средства в виде порошка, паст, гелей, жидкостей. По санитарным нормам все моющие средства, используемые в общественном питании, должны быть нетоксичны, без резкого запаха, хорошо растворяться в воде, легко смываться, не обладать коррозионным действием. Обязательно все моющие средства должны иметь разрешение на их применение в общественном питании, сертификат соответствия требованиям стандарта, инструкцию по применению для обработки посуды, инвентаря, оборудования или только помещений.

Дератизация — истребление грызунов с помощью ловушек, капканов и химическими способами, которые применяют специалисты-дератизаторы.

Грызуны портят сырье, готовую продукцию, а также являются источниками и переносчиками инфекционных заболеваний человека (туляремии, лептоспироза, паратифа, инфекционного гепатита и др.).

Существуют профилактические и истребительные меры борьбы с грызунами. К профилактическим мерам относятся устройство полов специальным образом, чтобы они были непроницаемы для грызунов, обивка железом нижних частей дверей в складах и экспедициях, заделка отверстий около технических вводов и т. д. Истребительные меры могут быть механическими, химическими и биологическими. В качестве механических средств применяют

Таблица 15.1. Способы приготовления дезинфицирующих средств

Наименование	Концентрация, %	Назначение	Способ приготовления
Хлорная известь	10 (исходный)	Обработка контейнеров для пищевых отходов	1 кг хлорной извести растворяют в 10 л воды, отстаивают 24 ч*, сливают с осадка
	5	Обработка раковин, умывальников, унитазов	5 л исходного раствора растворяют в 10 л воды
	2	Дезинфекция оборудования и инвентаря кондитерского цеха	2 л исходного раствора разводят 10 л воды
	1 (рабочий)	Обработка помещений (полов, стен, дверей и т. п.)	1 л исходного раствора разводят 10 л воды**
	0,5	Обработка оборудования	0,5 л исходного раствора разводят 10 л воды
Хлорамида Б	0,2	Дезинфекция столовой посуды	0,2 л исходного раствора разводят 10 л воды
	0,2	Дезинфекция столовой посуды	20 г (1 ст. л.) растворяют в 10 л воды
	0,5	Дезинфекция помещений, оборудования	50 г (2,5 ст. л.) растворяют в 10 л воды
Гипохлорид кальция	0,1	Дезинфекция столовой посуды	10 г (1 ч. л.) растворяют в 10 л воды

* Раствор хранят в емкостях с плотно закрытой крышкой (пробкой) не более 5 сут. Во время приготовления исходного раствора хлорной извести следует пользоваться респираторами и защитной одеждой.

** Раствор готовят по мере необходимости.

капканы, ловушки и т. д. К химическим средствам относятся ядовитые приманки. Биологические средства борьбы с грызунами на хлебопекарных и кондитерских предприятиях запрещены. Дератизация с применением химических средств проводится сотрудниками санэпидемстанций при соблюдении установленных инструкций.

Дезинсекция — борьба с мухами, комарами, тараканами путем содержания в чистоте и дезинфекции площадок для мусоросборников, установки сеток на окнах, обработки помещений химическими средствами. На предприятиях общественного питания дезинсекция является обязательным мероприятием. Законодательством предусмотрено ее регулярное проведение, при этом должны строго соблюдаться правила, установленные органами санэпиднадзора.

Методы дезинсекции подразделяются на механические, физические, химические и биологические.

К *механическим методам* дезинсекции относятся уборка и мойка помещений, *физическим* — огонь, сухой и водяной пар, солнечные лучи, *химическим* — гидроксид натрия, специальные химические препараты, *биологическим* — уничтожение насекомых с помощью птиц и микроорганизмов.

Мухи — распространители различных инфекционных заболеваний, переносящие на лапках и теле большое количество патогенных микроорганизмов и яйца гельминтов. Мухи очень быстро размножаются. Борьба с мухами ведется путем профилактических и истребительных мероприятий. Главные профилактические меры против размножения мух — содержание в чистоте и регулярная очистка территории предприятия, своевременный вывоз отходов, правильное устройство мусоросборников и обработка их 10%-ным раствором хлорной извести. К истребительным мерам по борьбе с мухами относятся механические и химические методы и средства. В качестве механических средств применяют различные мухоловки, липкую бумагу и др. К химическим средствам относится, в частности, хлорофос. Он высокотоксичен для насекомых, поражает их нервную систему и вызывает паралич. Для уничтожения тараканов применяют буру, борную кислоту и др.

Дезинсекцию проводят только после окончания работы и остановки оборудования. Необходимо следить за тем, чтобы препараты не попали на технологическое оборудование, посуду, тару, столы. После дезинсекции помещение тщательно убирают и все оборудование промывают. Дезинсекцию проводят сотрудники санитарно-эпидемиологических станций в соответствии с инструкциями по применению химических средств.

15.5. САНИТАРНО-ЛАБОРАТОРНЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОБРАБОТКИ ПОСУДЫ, РУК, ИНВЕНТАРЯ И ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

При санитарном обследовании предприятий общественного питания большое значение для оценки их состояния наряду с визуальными и санитарно-описательными методами имеют лабораторные исследования. Применение инструментальных методов контроля в практике работы санитарной службы позволяет получить объективные данные, которые характеризуют многие стороны работы предприятий, имеющие санитарное значение. Эти данные нужны для разработки конкретных и эффективных оздоровительных мероприятий.

Применение методов лабораторного контроля непосредственно на объекте в присутствии работников предприятия имеет также воспитательное значение.

К основным видам лабораторного контроля соблюдения санитарного режима на предприятиях общественного питания относится бактериологическое исследование смывов с инвентаря, посуды, рук работающих в целях установления степени их бактериального обсеменения и загрязнения кишечной палочкой. Обнаружение кишечной палочки в смывах свидетельствует о фекальном загрязнении исследованных предметов и объектов. Для взятия смывов используются заранее приготовленные стерильные тампоны, которыми после смачивания дистиллированной стерильной водой протирают исследуемые поверхности. Смывы берут обычно с помощью металлических трафаретов с участка поверхности площадью 100 см² или со всего предмета. Тампоны опускают в пробирки с водой и направляют в лабораторию.

Наряду с бактериологическими исследованиями смывов при санитарном обследовании предприятий могут применяться более простые и доступные методы. Определение минимально допустимой концентрации соды (0,5 %) в воде моечных ванн может производиться с помощью метода, основанного на принципе определения предельной щелочности. Метод очень прост, но вместе с тем нагляден: в градуированную пробирку с двумя метками, соответствующими 10 и 20 мл жидкости, наливают исследуемую воду из ванны (до нижней метки) и добавляют к ней несколько капель

фенолфталеина. При наличии щелочи жидкость окрашивается в розово-красный цвет. Для количественной оценки производится титрование жидкости в пробирке 0,1 н раствором соляной кислоты до обесцвечивания. Если жидкость обесцвечивается при объеме, не достигшем верхней метки, то концентрация щелочи в моечной ванне меньше нижней границы нормы.

Качество обезжиривания посуды можно определять с помощью угольного порошка, взятого в резиновую грушу, или полосок хлопчатобумажной ткани. Порошок угля, распыленный по поверхности хорошо вымытой сухой столовой посуды, легко сдувается или снимается мягким ватным тампоном. На жирной посуде, обработанной порошком, после его удаления остаются грязные пятна, тем более темные, чем больше жира на посуде. Влажная посуда перед нанесением порошка должна быть высушена над плитой.

При использовании полосок из хлопчатобумажной ткани их смачивают в этиловом эфире, укрепляют на корковой пробке и протирают последней исследуемую поверхность. После просушивания полоску окрашивают метиленовой синью. При загрязнении посуды жиром полоска не окрашивается. На ней остается неокрашенное пятно, имеющее форму основания пробки.

Часто при санитарном обследовании возникает необходимость проверить наличие в воде, используемой для обработки рук (посуды, инвентаря и т. п.), дезинфицирующих средств: хлорной извести, хлорамина. С этой целью могут применяться заранее заготовленные индикаторные бумажки — полоски фильтровальной бумаги, смоченные йодистокалиевым крахмалом. При смачивании указанной индикаторной бумажки хлорсодержащей жидкостью ее цвет изменяется с белого на темно-синий. От обычной водопроводной воды, которая хлорируется, цвет бумаги не меняется.

Раствор йодистокалиевого крахмала может применяться для контроля за правильностью обработки рук, разделочных досок, столов и прочего оборудования и инвентаря. В этом случае йодистокалиевым крахмалом смачивают ватные тампоны. Последние вкладывают в межпальцевые промежутки (у основания пальцев), околоногтевое ложе или протирают ими исследуемые предметы. Если руки, оборудование или инвентарь были обработаны дезинфицирующими хлорсодержащими растворами, ватный тампон (и кожа рук в месте его приложения) окрашивается в буровато-синий или синий цвет. Положительная реакция на хлор может быть получена не только вскоре после дезинфекции, но и через 4...5 ч.

15.6. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ, ИНВЕНТАРЮ И ПОСУДЕ

Пищевые продукты в процессе технологической обработки вступают в непосредственный контакт с производственным оборудованием, инвентарем, посудой. Неудовлетворительное санитарное и санитарно-техническое состояние оборудования, инвентаря и посуды неизбежно приводит к снижению качества и значительному микробному обсеменению полуфабрикатов и готовых кулинарных изделий. Особенно опасно бактериальное загрязнение пищевых продуктов, которое может привести к распространению кишечных инфекций и вспышкам пищевых отравлений.

На предприятиях общественного питания все большее применение находит механическое оборудование (рис. 15.1).

Механизация производственных процессов позволяет не только увеличить производительность труда, но и до минимума сократить ручные операции. Это имеет большое санитарное значение, потому что уменьшается вероятность загрязнения и инфицирования пищевых продуктов.

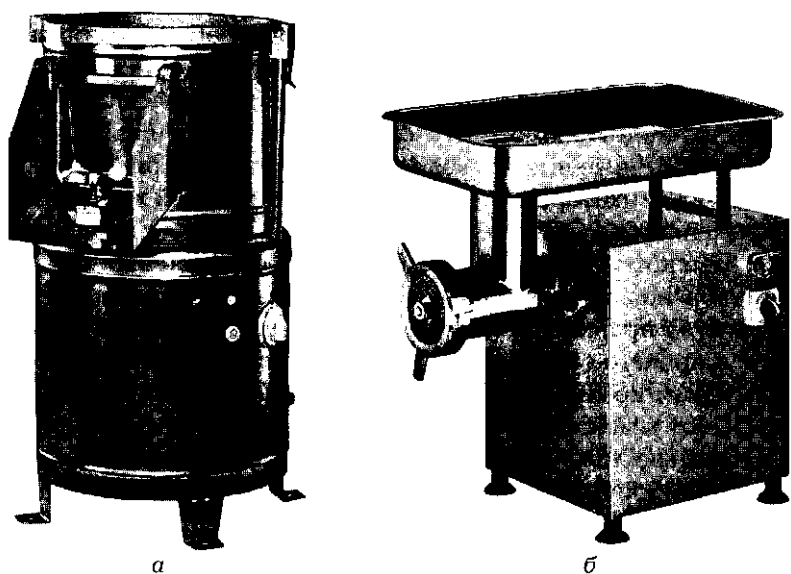


Рис. 15.1. Технологическое оборудование:
а — машина для чистки овощей; б — мясорубка

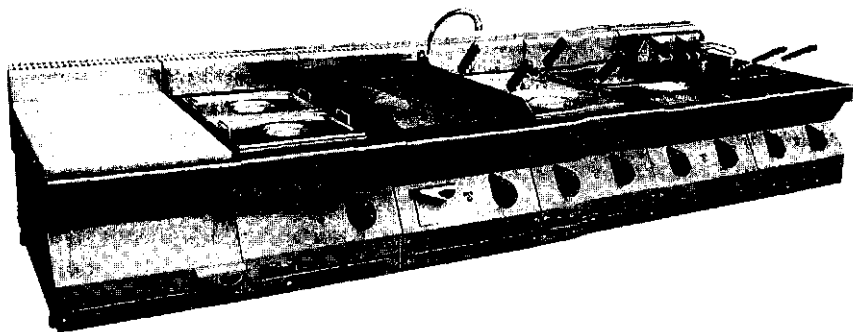


Рис. 15.2. Линия секционного оборудования

На некоторых предприятиях общественного питания используется линейный принцип размещения технологических операций (рис. 15.2). Линия состоит из отдельных секций. Оборудование плиты в центре кухни исключается. Модулированное оборудование позволяет экономнее использовать производственные площади, обеспечивает более удобную связь между отдельными операциями. Производственная часть помещения бездховая. Конструкция агрегатов более рациональная: сквозной холодильный шкаф (с одной стороны загрузка, с другой — выгрузка на раздачу), автоматизация многих ручных операций (механическая хлебoreзка, автоклав для варки овощей, механизация порционирования масла, соковыжималка и т. п.).

Предприятия общественного питания должны иметь необходимое оборудование и инвентарь для нужд технологического процесса. Каждое предприятие общественного питания должно быть обеспечено не менее, чем двумя мясорубками — для вареных и сырых мяса и рыбы, достаточным количеством разделочных столов и досок, позволяющих вести разделку пищевых продуктов по их видам и способам кулинарной обработки, что уменьшает вероятность загрязнения одних продуктов другими.

Оборудование производственных цехов должно устанавливаться по ходу технологического процесса и таким образом, чтобы к нему обеспечивался удобный подход для очистки и работы.

Качество приготовляемых блюд во многом зависит от санитарно-технического состояния оборудования, инвентаря и посуды. Так, столы для обработки сырых и вареных продуктов — мяса, рыбы, овощей — должны иметь гладкую, ровную, удобную для очистки рабочую поверхность, без трещин, выбоин, неровностей, в которых

могла бы скапливаться грязь. Наиболее гигиеничны разделочные столы со съемными крышками из нержавеющей стали на металлическом каркасе. Разрешается использовать для разделки пищевых продуктов столы с мраморными крышками, а также обитые нержавеющей сталью, алюминием, дюралюминием или оцинкованным железом. Металлические листы у таких столов должны плотно прилегать к основе и друг к другу, а швы между листами пропаиваться оловом с содержанием свинца не более 1 % и хорошо зашлифовываться. Деревянные столы без металлического покрытия допускаются только для разделки теста и овощей. Крышки их должны быть сделаны из широких, хорошо пригнанных досок твердых пород дерева — дуба, бука, березы, ясеня, клена — с гладко вышпунтованной поверхностью.

Разделочные доски должны изготавливаться из дерева твердых пород и быть ровными, гладкими, без щелей. На боковой поверхности разделочных досок наносятся метки: «СМ» и «ВМ» («сырое мясо», «вареное мясо»), «СО» и «ВО» («сырые овощи», «вареные овощи»), «СР» и «ВР» («сырая рыба», «вареная рыба»), «зелень», «КО» («квашенные овощи»). Разделочные ножи с деревянной ручкой маркируются таким же образом. Разделочный инвентарь должен быть закреплен за отдельными рабочими местами и храниться в каждом производственном цехе в специально отведенном месте. Разделочные доски хранят установленными на ребро. Хранить их навалом запрещается.

Ванны для овощей, вымачивания соленой рыбы и промывания мяса могут изготавливаться из мраморной крошки. В гигиеническом отношении для этой цели наиболее приемлемы обычные бытовые эмалированные ванны. Для мытья посуды используются металлические ванны из нержавеющей стали, алюминия, дюралюминия, оцинкованного или луженого железа. Металлические ванны более других соответствуют санитарным требованиям; кроме того, они устойчивы к ударам и в них редко бьется посуда. Для удобства очистки металлические моечные ванны должны быть съемными. Кухни надлежит оборудовать достаточным числом полок на кронштейнах, а также передвижными полками-тележками. Для хранения скоропортящихся продуктов мясорыбные холодные цехи должны быть оборудованы холодильными шкафами.

Особые требования предъявляются к посуде, предназначенной для пищевых продуктов. На предприятиях общественного питания может использоваться металлическая, пластмассовая, фаянсовая, фарфоровая или стеклянная посуда: банки, ведра, миски, тарелки, графины, стаканы, различные салатницы и т. п. Материалы, применяемые для изготовления посуды, не должны сообщать пищевым

продуктам вредные или неприятные органолептические свойства, изменять их цвет, вкус, запах, внешний вид. В пищу не должны переходить составные части материала, из которого изготовлена посуда, в количествах, превышающих установленные нормы.

В качестве основных материалов для металлической посуды используются нержавеющая сталь, чугун, медь, железо, алюминий. Наиболее устойчивы нержавеющая сталь и алюминий. Посуда из этих материалов может применяться без дополнительного покрытия. Изделия из железа, предназначенные для приготовления и хранения пищи, должны покрываться оловом (кроме противней) с содержанием свинца не более 1 %. Оцинкованная посуда может использоваться только для хранения воды (бачки, ведра) и сухих сыпучих продуктов (крупы и т. п.). Использование оцинкованной посуды для приготовления и хранения пищи не разрешается, так как в этом случае возможен переход цинка в пищевые продукты, особенно в маринованные или кислые (кисели, квас, квашеную капусту, молоко), что связано с опасностью отравления.

Медная посуда на предприятиях общественного питания используется в настоящее время редко. При наличии медной посуды ее внутренняя поверхность подлежит обязательному лужению оловом с содержанием свинца не более 1 %. Употребление медной посуды без покрытия разрешается в консервной промышленности только для варки сиропов, варенья и т. п. В этом случае ее поверхность должна быть тщательно очищена до зеркального блеска.

В бытовых, домашних условиях иногда используется глиняная гончарная посуда, покрытая глазурью. В России до 1917 г. с использованием гончарной посуды было связано значительное число отравлений, обусловленных плохим качеством глазури, легко отдававшей в пищу ядовитые составные части — свинец, мышьяк. В настоящее время используются фриттированные глазури, содержащие небольшое количество свинца, находящегося в прочных соединениях, не переходящих в пищу.

Все цеховое оборудование, инвентарь и посуду на предприятиях общественного питания непосредственно после использования необходимо тщательно очищать от пищевых остатков, промывать горячей водой и содержать в надлежащем санитарно-техническом состоянии. Своевременная очистка и мытье инвентаря, оборудования и посуды имеют большое гигиеническое и эпидемиологическое значение, так как пищевые остатки представляют собой хорошую питательную среду для развития микроорганизмов. Источником бактериального загрязнения столовой посуды могут быть сами потребители.

Механическое оборудование после работы необходимо разбирать, мыть горячей водой с содой и насухо протирать или просушивать в сушильном шкафу. Вымытое оборудование следует покрывать чистыми чехлами из марли, полотна или тонкого брезента для предохранения от запыления. Для защиты от ржавления наружные поверхности оборудования из чугуна, стали и железа должны быть своевременно окрашены масляными красками светлых тонов. При этом нельзя использовать краски, содержащие мышьяк, свинец, свинцовые белила, сурик.

Не реже одного раза в неделю все производственное оборудование и инвентарь нужно дезинфицировать 0,2... 0,5%-ным раствором хлорной извести с повторной обработкой горячей водой для удаления остатков дезинфицирующих средств. Мелкий деревянный инвентарь, деревянные крышки столов, разделочные доски зачищают ножом и затем ошпаривают кипятком. Колоды для рубки мяса после окончания работы необходимо очищать от остатков мяса, засыпать поваренной солью и накрывать специальными чехлами. Периодически, по мере изнашивания, колоду следует опиливать.

Сбор отходов и отбросов в производственных цехах предприятий общественного питания должен производиться в металлические ведра и бачки с крышками и педалью. После работы бачки и ведра следует освобождать от остатков пищевых продуктов и дезинфицировать независимо от объема заполнения.

15.7. ТРЕБОВАНИЯ К МЫТЬЮ ПОСУДЫ

Тщательность очистки и мытья посуды имеет эпидемиологическое значение. Известны случаи передачи через столовую посуду туберкулеза, дизентерии и других инфекций. При осуществлении контроля качества мытья посуды следует обращать внимание на следующие этапы: очистку от пищевых остатков, обезвреживание, дезинфекцию, ополаскивание, высушивание. Необходимо уделять внимание также организации процесса мытья посуды и достаточной изолированности чистой посуды от грязной.

При мытье посуды следует соблюдать следующие правила. Остатки пищи с тарелок удаляют деревянными лопатками или резиновыми щетками, собирая их в специальные бачки или ведра с крышками. Для сбора пищевых остатков удобны столы с углублением и отверстием в центре, с установленными под ними ведрами. После

грубой механической очистки посуду моют в трехгнездных моечных ваннах.

В первом гнезде производят обезжиривание, во втором — дезинфекцию и в третьем — ополаскивание. Температура воды в первом и втором гнездах должна быть около 45... 50 °С. При меньшей температуре не происходит достаточно хорошего обезжиривания. Для лучшего обезжиривания посуды в первое гнездо рекомендуется добавлять моющие средства: 1%-ный раствор тринатрийфосфата, каустическую соду из расчета 50... 200 г соды на 10 л воды или другие средства, разрешенные органами санитарного надзора для этих целей. Моющие средства способствуют лучшему отделению жира благодаря его эмульгированию и омылению.

Несмотря на хорошее обезжиривание и очистку после обработки в первом гнезде на посуде может оставаться некоторое количество органических веществ и микроорганизмов, поэтому для обезвреживания посуду необходимо вторично обрабатывать водой с дезинфицирующими средствами — хлорной известью, хлораминном из расчета 20 мл 10%-ного осветленного раствора хлорной извести на 10 л воды.

Обезжиренную и дезинфицированную посуду нужно ополаскивать в третьем гнезде при температуре воды не ниже 70 °С. Такая температура оказывает дополнительное дезинфицирующее действие на оставшуюся микрофлору. Ополаскивание посуды в этой ванне производится путем погружения тарелок, установленных на ребро, в специальных корзинах с ручками.

Вымытую посуду необходимо хорошо просушивать. С этой целью предприятия общественного питания должны быть обеспечены сушильными шкафами, прилавками с электрическим обогревом или, в крайнем случае, специальными решетками, куда посуда устанавливается на ребро. Запрещается вытирать посуду полотенцем, так как при редкой смене недостаточно чистое полотенце может загрязнить чисто вымытую посуду.

Особое внимание работников, моющих посуду, следует обращать на качество обработки стеклянной посуды (стаканов, рюмок, фужеров и т.п.) и столовых приборов, которые непосредственно соприкасаются со слизистой оболочкой рта и поэтому могут быть наиболее инфицированными.

Столовые приборы (ложки, ножи, вилки) должны обрабатываться таким же способом, как и столовая посуда. Их полагается очищать от остатков щетками, мыть в горячей воде с обезжиривающими и дезинфицирующими средствами и подвергать обязательному кипячению. Высушивание приборов производится на решетках или

в сушильных шкафах. Металлические части ножей и вилок перед мытьем необходимо очищать в специальной машине (ножечистке) или вручную наждачной бумагой, толченым кирпичом. Столовые приборы из металла, легко подвергающегося коррозии, разрешается протирать чистым полотенцем.

Стекланную посуду и хрусталь (стаканы, рюмки, фужеры, блюда и т.д.) не разрешается мыть с тарелками и другой столовой посудой, на которой всегда имеются остатки жира. Стекланную и хрустальную посуду обрабатывают в отдельных моечных ваннах, состоящих из двух гнезд. Стаканы предварительно моют и дезинфицируют 0,2%-ным раствором хлорной извести или хлорамина в первом гнезде, затем ополаскивают горячей водой путем погружения в корзины во втором.

Подносы, применяемые в столовых с самообслуживанием, следует мыть горячей водой и протирать специально выделенными для этой цели салфетками.

Чисто вымытые и высушенные посуду и приборы нужно подавать немедленно на раздачу или ставить в закрытый шкаф для хранения. Стаканы, рюмки, фужеры с обитыми краями изымаются из употребления.

На крупных предприятиях общественного питания могут применяться машинные способы обработки посуды в посудомоечных и стаканомоечных машинах. Наиболее производительны и гигиеничны машины душевого типа. В них посуда устанавливается на решетчатые подносы, продвигается по конвейеру и обмывается сверху и снизу водой, подаваемой под напором. При выходе помытой посуды из машины автоматически включается стерилизующий душ, основным назначением которого является обезвреживание посуды. Наименее эффективны посудомоечные машины щеточного типа, в которых посуда моется с помощью щеток, поскольку щетки очень быстро забиваются органическими веществами и с трудом поддаются очистке. Хороший эффект дают стаканомоечные машины с вращающимися щетками, с помощью которых моются наружная и внутренняя поверхности стаканов.

При использовании посудомоечной машины тарелки должны быть предварительно освобождены от остатков пищи и промыты для удаления плотно приставших частиц, не отмываемых в машине. Моечные машины, как и прочее оборудование, после работы следует тщательно очищать от остатков пищи, промывать горячей водой с пищевой содой и насухо протирать. В процессе работы следует контролировать исправность душевых механизмов и температуру подаваемой воды. Необходимо помнить, что в посудомо-

ечной машине обезвреживание посуды производится только водой, нагретой до высокой температуры, поэтому температура воды стерилизующего душа не должна быть ниже 90...95 °С.

Кухонную посуду обрабатывают отдельно от столовой. Ее предварительно освобождают от остатков пищи, затем обезжиривают и ополаскивают. Поскольку кухонная посуда не имеет контакта с потребителем и не требует дезинфекции, для ее мытья достаточно двухгнездной моечной ванны. Температура воды для мытья кухонной посуды должна быть не ниже 45...50 °С, а для ополаскивания — не ниже 70 °С.

Запрещается при мытье кухонной посуды удалять остатки пищи с луженой поверхности твердыми предметами, чтобы избежать ее повреждения. Пригоревшие или засохшие остатки разрешается удалять только после предварительного отмачивания.

Вымытую посуду высушивают на решетчатых полках в опрокинутом виде. В перерывное время чистую посуду и кухонный инвентарь следует хранить в специальных шкафах и на стеллажах, укрытыми чистой марлей или полотном. Щетки, мочалки, используемые для мытья посуды, ежедневно после работы нужно кипятить в целях обезжиривания и сушить. Перед началом работы их полагается кипятить повторно в 1%-ном растворе кальцинированной соды для лучшего обезжиривания.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие санитарные требования предъявляют к материалам для изготовления оборудования, посуды и инвентаря?
2. Какое оборудование называется модульным?
3. Какие санитарные требования к предприятиям общественного питания позволяют выполнять использование модульного оборудования?
4. Почему производственные столы, разделочные доски, кухонная и столовая посуда являются объектами систематического бактериологического контроля?
5. Как правильно проводить дезинфекцию?
6. Что такое дератизация?
7. Каковы правила мытья столовой посуды в посудомоечных машинах?

Сроки выживания возбудителей кишечных инфекций в пищевых продуктах

Продукты	Микроорганизмы	Сроки выживания, дни
Овощи и фрукты	Палочка брюшного тифа Возбудитель паратифа Холерный вибрион	5 ... 10 100 и более 4 ... 20
Масло сливочное	Палочка брюшного тифа Холерный вибрион Возбудитель паратифа	3 ... 5 20 ... 30 До 33
Мясо, рыба горячего копчения	Палочка брюшного тифа Холерный вибрион	50 ... 90 2 ... 5
Сырые мясо и рыба	Холерный вибрион	2 ... 4
Йогурт, кефир, простокваша	Возбудитель паратифа	4 ... 8
Колбаса, колбасные изделия	Возбудитель паратифа Дизентерийная палочка Зонне	2 ... 8 6 ... 7
Ржаной хлеб	Возбудитель паратифа	До 3
Корка ржаного хлеба	Дизентерийная палочка Зонне	2 ... 4
Пшеничный хлеб и булочки	Возбудитель паратифа	15 ... 60
Котлеты мясные	Дизентерийная палочка Зонне	5 ... 8
Студень	Дизентерийная палочка Зонне	1 ... 2

Окончание таблицы

Продукты	Микроорганизмы	Сроки выживания, дни
Паптет	Дизентерийная палочка Зонне	4... 8
Сметана	Дизентерийная палочка Зонне	11... 86
Салат	Дизентерийная палочка Зонне	6
Вишни, яблоки, клубника	Дизентерийная палочка Зонне	3... 4
Молоко	Дизентерийная палочка Зонне	17
Томаты	Дизентерийная палочка Зонне	6... 7
Мякиш хлеба	Дизентерийная палочка Зонне	16... 21
Творог из пастеризованного молока	Дизентерийная палочка Зонне	4... 8
Виноград	Дизентерийная палочка Зонне	1... 3
Сыр	Холерный вибрион	Несколько дней

Вредные для здоровья пищевые добавки

- E102 — опасна;
- E103 — запрещена;
- E104 — подозрительна;
- E105 — запрещена;
- E110 — опасна;
- E111 — запрещена;
- E120 — опасна;
- E121 — запрещена;
- E122 — подозрительна;
- E123 — очень опасна, запрещена;
- E124 — опасна;
- E125, E126 — запрещены;
- E127, E129 — опасны;
- E130 — запрещена;
- E131 — может вызвать рак;
- E141 — подозрительна;
- E142 — может вызвать рак;
- E150 — подозрительна;
- E151 — вредна для кожи;
- E152 — запрещена;
- E153 — может вызвать рак;
- E154 — вызывает кишечные расстройства, нарушает артериальное давление;
- E155 — опасна;
- E160 — вредна для кожи;
- E171, E173 — подозрительны;
- E180, E201 — опасны;
- E210 — может вызвать рак, почечнокаменную болезнь;
- E211 — E215 — могут вызвать рак;
- E216 — может вызвать рак, запрещена;
- E219 — может вызвать рак;
- E220 — E228 — опасны;
- E230 — может вызвать рак;
- E231, E232 — вредны для кожи;
- E233 — опасна;
- E239 — вредна для кожи;
- E240 — может вызвать рак;
- E241 — подозрительна;
- E242 — опасна;
- E249 — может вызвать рак;
- E250, E251 — нарушают артериальное давление;
- E252 — может вызвать рак;

E270 — опасна;
E280 — E283 — могут вызвать рак;
E310 — E312 — вредны для кожи, вызывают сыпь;
E330 — может вызвать рак;
E338 — E341 — вызывают расстройства желудка;
E343 — вызывает кишечные расстройства;
E400 — E405 — опасны;
E450 — E466 — вызывают расстройства желудка;
E477 — подозрительна;
E501 — E503 — опасны;
E510 — E527 — очень опасны;
E620 — опасна;
E626 — E635 — вызывают кишечные расстройства;
E636, E637 — опасны;
E907 — вредна для кожи, вызывает сыпь;
E951 — вредна для кожи;
E952 — запрещена;
E954 — может вызвать рак;
E1105 — вредна для кожи.

Химический состав и энергетическая ценность 100 г некоторых продуктов

Продукты	Белки	Жиры	Углеводы	Na	K	Ca	Mg	P	Fe	Каротин	A	B ₁	B ₂	PP	C	Энергетическая ценность
Мука:																
пшеничная, в.с	10,3	0,9	74,2	10	122	18	16	86	1,2	—	—	0,17	0,08	1,2	—	327
пшеничная, I с.	10,6	1,3	73,2	12	176	24	44	115	2,1	—	—	0,25	0,12	2,2	—	329
пшеничная, II с.	11,7	1,8	70,8	18	251	32	73	184	3,3	—	—	0,37	0,14	2,87	—	328
Крупа:																
манная	11,3	0,7	73,3	22	120	20	30	84	2,3	—	—	0,14	0,07	1	—	326
гречневая (ядрица)	12,6	2,6	68	—	167	70	98	298	8,0	—	—	0,53	0,2	4,19	—	326
рисовая	7	0,6	77,3	26	54	24	21	97	1,8	—	—	0,08	0,04	1,6	—	323
пшено	12	2,9	69,3	39	201	27	101	233	7	0,15	—	0,62	0,04	1,55	—	334
толокно	12,2	5,8	68,3	23	351	58	111	328	10,7	—	—	0,22	0,06	0,7	—	357
овсяная	11,9	5,8	65,4	45	292	64	116	361	3,9	—	—	0,49	0,11	1,1	—	345

овсяная (геркулес)	13,1	6,2	65,7	—	—	52	142	363	7,8	—	—	0,45	0,1	1	—	355
перловая	9,3	1,1	73,7	—	172	38	94	323	3,3	—	—	0,12	0,06	2	—	324
ячневая	10,4	1,3	71,7	—	—	—	—	343	1,6	—	—	0,27	0,08	2,74	—	322
кукурузная	8,3	1,2	75	55	147	20	36	109	2,7	0,2	—	0,13	0,07	1,1	—	325
Горох лущеный	23	1,6	57,7	—	731	89	88	226	7	0,05	—	0,9	0,18	2,37	—	323
Фасоль	22,3	1,7	54,5	40	1100	150	103	541	12,4	0,02	—	0,5	0,18	2,1	—	309
Макаронные изделия	10,4	0,9	75,2	10	124	18	16	87	1,2	—	—	0,17	0,108	1,21	—	332
Хлеб: ржаной	4,7	0,7	49,8	383	67	21	19	87	2	—	—	0,08	0,05	0,63	—	214
ржано- пшеничный	6,8	1,2	46,4	382	131	30	46	123	2,3	—	—	0,16	0,09	1,22	—	215
пшеничный из муки II с.	8,1	1,2	46,6	479	175	32	53	128	2,4	—	—	0,23	0,1	1,92	—	220
пшеничный из муки I с.	7,6	0,9	49,7	488	127	26	35	83	1,6	—	—	0,16	0,08	1,54	—	226
пшеничный из муки в. с.	7,6	0,6	52,3	349	93	20	14	65	0,9	—	—	0,11	0,06	0,92	—	233

Продукты	Белки	Жиры	Углеводы	Na	K	Ca	Mg	P	Fe	Каротин	A	B ₁	B ₂	PP	C	Энергетическая ценность
Батон простой	7,9	1	51,9	368	133	25	35	86	1,6	—	—	0,16	0,08	1,59	—	236
нарезной	7,4	2,9	51,4	402	125	25	33	82	1,5	—	—	0,15	0,08	1,51	—	250
Булка городская	7,7	2,4	53,4	417	130	26	34	85	1,6	—	—	0,16	0,08	1,56	—	254
Сдоба обыкновенная	7,6	5	56,4	406	129	25	33	85	1,5	—	—	0,18	0,09	1,59	—	288
Сухари сливочные	8,5	10,6	71,3	301	109	24	17	75	1,1	—	—	0,12	0,08	1,07	—	397
Сахар	—	—	99,8	1	3	2	с.л.	с.л.	0,3	—	—	—	—	—	—	374
Крахмал картофельный	0,1	с.л.	79,6	6	15	40	с.л.	77	с.л.	—	—	—	—	—	—	299
Мед	0,8	—	80,3	25	25	4	2	—	1,1	—	—	0,01	0,03	0,2	2	308
Карамель леденцовая	с.л.	0,1	96	1	2	14	6	6	0,2	—	—	—	—	—	—	362

с фруктовой начинкой	0,1	0,1	92,1	с.а.	2	15	6	8	0,2	—	—	—	с.а.	—	с.а.	—	348
с молочной начинкой	0,8	1	92,1	10	33	46	10	29	0,3	—	—	с.а.	с.а.	—	с.а.	—	354
Драже фруктово-ягодное	3,7	10,2	73,1	573	682	29	27	153	2,7	—	—	с.а.	с.а.	—	с.а.	—	384
Шоколад молочный	6,9	35,7	52,4	76	543	187	38	235	1,8	—	—	0,05	0,26	0,5	—	—	547
Какао-порошок	24,2	17,5	27,9	72	403	18	90	771	11,7	—	—	0,1	0,3	1,8	—	—	373
Конфеты шоколадно-пращиновые	4,8	34,7	57,6	8	217	3	7	57	1	—	—	0,01	0,03	0,22	—	—	549
понаданные	2,2	4,6	83,6	29	94	95	11	66	0,3	—	—	с.а.	0,03	0,02	—	—	364
фруктово-понаданные	с.а.	с.а.	90,6	с.а.	3	6	2	3	0,3	с.а.	с.а.	с.а.	с.а.	0,01	—	—	341
Мармелад	с.а.	0,1	77,7	—	—	10	4	4	0,1	—	—	—	—	—	—	—	296
Пастила	0,5	с.а.	80,4	—	—	11	—	5	0,4	—	—	с.а.	0,1	с.а.	—	—	305
Зефир	0,8	с.а.	78,3	—	—	9	—	8	0,3	—	—	с.а.	с.а.	с.а.	—	—	299

Продукты	Белки	Жиры	Углеводы	Na	K	Ca	Mg	P	Fe	Капотин	A	B ₁	B ₂	PP	C	Энергетическая ценность
Печенье сахарное	7,4	10	76,2	29	120	20	30	83	1,5	с.л.	с.л.	0,13	0,09	1,44	—	406
сдобное	10,4	5,2	76,8	38	132	43	22	122	1,8	с.л.	с.л.	0,08	0,08	0,75	—	376
Вафли фруктовые	3,2	2,8	80,1	5	33	10	2	33	0,6	—	—	0,04	0,04	0,4	—	342
Пирожное бисквитное с фруктовой начинкой	4,7	9,3	64,2	23	64	30	16	68	1	0,02	0,07	0,07	0,1	0,5	—	344
песочное с фруктовой начинкой	5,1	18,5	62,6	10	58	17	3	50	0,8	0,07	0,1	0,1	0,05	0,5	—	424
Молоко пастеризо- ванное	2,8	3,2	4,7	50	146	121	14	91	0,1	0,01	0,02	0,03	0,13	0,1	1	58
обезжиренное	3	0,05	4,7	52	152	126	15	95	0,1	с.л.	с.л.	0,04	0,15	0,1	0,4	31
топленое, 6%-ное	3	6	4,7	50	146	124	14	92	0,1	0,02	0,25	0,02	0,13	0,1	0,3	84

сухое	25,6	25	39,4	400	1000	919	139	790	1,1	0,11	0,03	0,2	1,3	0,7	4	475
сгущенное	7	7,9	9,5	133	308	242	37	204	0,2	0,02	0,02	0,06	0,2	0,2	1,2	135
сгущенное с сахаром	7,2	8,5	56	106	380	307	34	219	0,2	0,02	0,03	0,06	0,2	0,2	1	315
<i>Сливки</i> 10%-ные	3	10	4	50	124	90	10	62	0,1	0,03	0,06	0,03	0,1	0,15	0,5	118
20%-ные	2,8	20	3,6	35	109	86	8	60	0,2	0,06	0,15	0,03	0,11	0,1	0,3	205
<i>Сметана</i> 10%-ная	3	10	2,9	50	124	90	10	62	0,1	0,03	0,06	0,03	0,1	0,15	0,5	116
30%-ная	2,6	30	2,8	32	95	85	7	59	0,3	0,1	0,23	0,02	0,18	0,07	0,2	293
<i>Творог</i> жирный	14	18	1,3	41	112	150	23	217	0,4	0,06	0,1	0,05	0,3	0,3	0,5	226
полужирный	16,7	9	1,3	41	112	164	23	220	0,4	0,03	0,05	0,04	0,27	0,4	0,5	156
нежирный	18	0,6	1,5	44	115	176	24	224	0,3	с.а.	с.а.	0,04	0,25	0,64	0,5	86
диетический	16	11	1	41	112	160	23	224	0,3	0,03	0,06	0,04	0,27	0,49	0,5	170
Сырки детские	9,1	23	18,5	41	112	135	23	200	0,4	0,06	0,1	0,03	0,3	0,3	0,5	315
<i>Кефир</i> жирный	2,8	3,2	4,1	50	146	120	14	95	0,1	0,01	0,02	0,03	0,17	0,14	0,7	59
нежирный	3	0,05	3,8	52	152	126	15	95	0,1	с.а.	с.а.	0,04	0,17	0,14	0,7	30

Продукты	Бакки	Жиры	Углеводы	Na	K	Ca	Mg	P	Fe	Каротин	A	B ₁	B ₂	PP	C	Энергетическая ценность
Простокваша	2,8	3,2	4,1	50	146	121	14	94	0,1	0,01	0,02	0,03	0,13	0,14	0,8	58
Йогурт 1,5%-ный	5	1,5	3,5	50	152	124	15	95	0,1	св.	0,01	0,03	0,15	0,15	0,6	51
Йогурт сладкий	5	1,5	8,5	50	150	124	15	95	0,1	св.	0,01	0,03	0,15	0,15	0,6	70
Ряженка 6%-ная	3	6	4,1	50	146	124	14	92	0,1	0,02	0,04	0,02	0,13	0,14	0,3	85
Сыр голландский	23,5	30,9	—	950	—	760	—	424	—	0,16	0,21	0,03	0,38	0,3	2,4	380
литовский	29	15	—	960	156	1040	—	564	—	0,1	0,17	0,04	0,35	0,51	3,5	258
российский	23,4	30	—	1000	116	1000	47	544	0,6	0,17	0,26	0,04	0,3	0,3	1,6	371
швейцарский	24,9	31,8	—	980	—	1064	—	594	—	0,17	0,27	0,05	0,5	0,2	1,5	396
Брынза из овечьего молока	14,6	25,5	—	1600	—	550	—	220	—	—	—	0,05	0,15	—	1	298
Сыр плавленый	20,5	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	271

Мороженое молочное	3,2	3,5	21,3	51	148	136	17	101	0,1	0,01	0,02	0,03	0,16	0,05	0,4	125
сливочное	3,3	10	19,8	50	156	148	22	107	0,1	0,03	0,04	0,03	0,12	0,05	0,6	178
Баранина	16,3	15,3	19,8	60	270	9	18	178	2	—	—	0,08	0,14	2,5	с.л.	203
Говядина	18,9	12,4	—	60	315	9	21	198	2,6	—	с.л.	0,06	0,15	2,8	с.л.	187
Мясо кролика	20,7	12,9	—	—	364	7	25	246	4,4	—	0	0,08	0,1	4	—	199
Свинина (бекон)	16,4	27,8	—	57	272	8	24	182	1,8	—	—	0,6	0,16	2,6	с.л.	316
Свинина жирная	11,4	49,3	—	40	189	6	17	130	1,3	—	—	0,4	0,1	2,2	с.л.	489
Свинина мясная	14,6	33	—	51	242	7	21	164	1,6	—	—	0,52	0,14	2,4	с.л.	355
Телятина	19,7	1,2	—	108	344	11	24	189	1,7	—	с.л.	0,14	0,23	3,3	с.л.	90
Печенка говяжья	17,4	3,1	—	63	240	5	18	339	9	1	3,83	0,3	2,19	6,8	33	98
Печенка свиная	18,8	3,6	—	72	250	7	24	353	12	—	3,45	0,24	2,18	8	21	108
Почки говяжьи	12,5	1,8	—	192	201	9	15	220	7,1	—	0,1	0,39	1,8	3,1	10	66
Почки свиные	13	3,1	—	115	179	8	20	223	8	—	0,1	0,2	1,56	3,6	10	80

Продукты	Беки	Жиры	Углеводы	Na	K	Ca	Mg	P	Fe	Каротин	A	B ₁	B ₂	PP	C	Энергетическая ценность
Язык говяжий	13,6	12,1	—	—	—	7	19	162	4,5	—	—	0,12	0,301	3	—	163
Сердце говяжье	15	3	—	83	190	5	23	211	7	—	0,02	0,36	0,65	4	1	87
Колбаса докторская	13,7	22,8	—	828	243	29	22	178	1,7	—	—	—	—	—	—	260
любительская	12,2	28	—	900	211	7	17	146	1,7	—	—	0,25	0,18	2,47	—	301
молочная	11,7	22,8	—	835	250	40	21	169	1,7	—	—	—	—	—	—	252
телячья	12,5	29,6	—	905	187	8	17	136	1,3	—	—	—	—	—	—	316
чайная	10,7	18,4	1,9	1057	219	86	15	133	1,8	—	—	0,1	0,16	1,83	—	216
Сардельки I с.	9,5	17	—	904	212	7	17	149	1,9	—	—	0,1	—	—	—	198
Сардельки свиные	10,1	31,6	1,9	898	215	6	178	139	1,2	—	—	0,25	0,12	1,1	—	332
Сосиски молочные	12,3	25,3	—	745	237	29	20	161	1,7	—	—	—	—	—	—	277

русские	12	19,1	—	827	231	7	17	150	1,8	—	—	0,18	0,15	1,54	—	220
свинные	11,8	30,8	—	826	241	7	21	164	1,6	—	—	—	—	—	—	324
Колбаса украинская п/к	16,5	34,4	—	1630	334	10	27	226	2,7	—	—	0,19	0,2	2,25	—	376
Колбаса московская с/к	24,8	41,5	—	2036	439	14	30	284	3,9	—	—	—	—	—	—	473
Тушенка говяжья	16,8	18,3	—	444	284	9	19	178	2,4	—	—	0,02	0,19	1,76	—	232
Куры I кат.	18,2	18,34	0,7	110	194	16	27	228	3	—	0,07	0,07	0,15	3,7	—	241
Цыплята бройлерные I кат.	17,6	12,3	0,4	100	300	10	25	210	1,5	—	0,04	0,07	0,15	3,1	—	183
Индейка I кат.	19,5	22	—	100	210	12	19	200	4	—	0,01	0,05	0,22	3,8	—	276
Гуси I кат.	15,2	39	—	91	200	12	35	154	3	—	0,02	0,08	0,23	2,2	—	412
Утки I кат.	15,8	38	—	58	165	23	25	200	3	—	0,05	0,12	0,17	2,8	—	405
Рыба «Аргентина»	17,6	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3	5	—	88
горбуша	21	7	—	—	315	48	44	—	2,9	—	0,03	0,06	0,14	2,2	сч.	147
зубатка	14,7	5,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	107
камбала	15,7	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,06	0,11	1	сч.	90

Продукты	Беки	Жиры	Углеводы	Na	K	Ca	Mg	P	Fe	Каротин	A	B ₁	B ₂	PP	C	Энергетическая ценность
карась	17,7	1,8	—	—	251	70	—	152	0,8	—	—	—	—	—	—	87
карп	16	3,6	—	—	101	12	13	—	—	—	0,02	0,14	0,13	1,5	св.	96
ледяная	15,5	1,4	—	157	252	29	22	—	0,5	—	0	0,05	0,13	1,3	св.	75
лещ речной	17,1	4,1	—	56	284	26	28	—	0,3	—	0,03	0,12	0,1	2	—	105
лещ морской	21,3	6,4	—	—	355	146	37	206	4	—	—	—	—	—	—	143
минтай	15,9	0,7	—	—	428	—	57	—	0,8	—	—	0,08	0,15	1	св.	70
навага	17	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	77
налим	18,8	0,6	—	—	270	32	64	191	1,4	—	—	—	—	—	—	81
окунь морской	17,6	5,2	—	—	246	36	21	213	0,5	—	—	0,11	0,12	1,6	св.	117
окунь речной	18,5	0,9	—	—	275	50	75	270	0,7	—	—	—	—	—	—	82
осетр	15,8	15,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	202
палтус	18,9	3	—	—	513	—	60	—	0,7	—	0,16	0,08	0,11	2	св.	103
путассу	16,1	0,9	—	—	278	46	37	—	0,7	—	—	—	—	—	—	72

сазан	18,4	15,3	—	—	262	90	—	240	2,2	—	—	—	—	—	—	121
сайра	19,1	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	81
севрюга	16,9	10,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	160
сельдь атлантическая	17,7	19,5	—	—	129	102	30	278	0,9	—	0,03	0,03	0,3	3,9	2,7	242
скумбрия	23,4	6,4	—	—	128	81	48	—	0,8	—	0,02	0,16	0,18	—	—	151
судак	19	0,8	—	—	187	27	21	—	0,4	—	с.а.	0,108	0,11	31	3	83
треска	17,5	0,6	—	78	338	39	23	222	0,6	—	0,01	0,09	0,16	2,3	с.а.	75
хек	16,6	2,2	—	78	257	20	17	—	—	—	—	0,12	0,1	1	3,2	86
кальмары	18	0,3	—	109	321	43	74	—	0,9	—	—	—	0,18	1,4	—	75
горбуша соленая	22,1	9	—	—	278	60	29	126	2,5	—	—	0,2	0,16	1,9	—	165
кета соленая	24,3	9,6	—	—	317	23	—	236	0,7	—	—	—	—	—	—	184
скумбрия холодного копчения	23,4	6,4	—	—	128	81	48	—	0,8	—	0,02	0,16	0,18	—	—	151
Икра кеты	31,6	13,8	—	—	265	90	29	490	1,8	—	0,45	—	—	—	—	251
осетровая зернистая	28,9	9,7	—	—	—	—	—	—	—	—	0,18	0,3	0,36	1,52	7,8	203
осетровая паюсная	36	10,2	—	—	—	50	37	594	3,4	—	0,15	—	—	—	—	236

Продукты	Белки	Жиры	Углеводы	Na	K	Ca	Mg	P	Fe	Каротин	A	B ₁	B ₂	PP	C	Энергетическая ценность
Килька балтийская консервиро- ванная	14,5	12,2	—	—	300	266	45	248	—	—	—	—	—	—	—	168
Печень трески	4,2	65,7	1,2	—	113	35	51	230	—	—	3,3	0,02	0,32	2,7	—	613
Горбуша натуральная консервиро- ванная	20,9	5,8	—	—	260	185	56	230	0,9	—	—	0,03	0,08	2,1	—	138
Сайра в масле	18,3	23,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,03	—	2,8	—	283
Шпроты	17,4	32,4	0,4	—	349	297	53	368	—	—	—	0,05	0,12	1	—	364
Яйца куриные	12,7	11,5	0,7	71	153	55	54	185	2,7	—	0,35	0,07	0,44	0,19	—	157
перепелиные	11,9	13,1	0,6	80	—	68	—	219	4	—	0,47	0,11	0,65	0,26	—	168
Масло сливочное	0,6	82,5	0,9	74	23	22	3	19	0,2	0,34	0,5	сл.	0,01	0,1	—	748
крестьянское	1,3	72,5	0,9	81	26	24	3	20	0,2	0,3	0,4	0,01	0,01	0,11	—	661

топленое	0,3	98	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
растительное	—	99	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Маргарин сливочный	0,3	82,3	1	187	13	12	1	8	с.а.	0,4	—	—	—	0,02	с.а.
Майонез	3,1	67	2,6	—	48	28	11	50	с.а.	—	—	—	—	—	—
Бакалжаны	0,6	0,1	5,5	6	238	15	9	34	0,4	0,02	—	0,04	0,05	0,6	5
Горошек зеленый	5	0,2	13,3	2	285	26	38	122	0,7	0,4	—	0,34	0,19	2	25
Кабачки	0,6	0,3	5,7	2	238	15	9	12	0,4	0,03	—	0,03	0,03	0,6	15
Капуста белокочанная	1,8	—	5,4	13	185	48	16	31	1	0,02	—	0,06	0,05	0,4	50
красная	1,8	—	6,1	4	302	53	16	32	0,6	0,1	—	0,05	0,05	0,4	60
квашеная	0,8	—	1,8	—	187	51	17	34	1,3	—	—	—	—	—	20
цветная	2,5	—	4,9	10	210	26	17	51	1,4	0,02	—	0,1	0,1	0,6	70
Картофель	2	0,1	19,7	28	568	10	23	58	0,9	0,02	—	0,12	0,05	0,9	20
Лук зеленый	1,3	—	4,3	57	259	121	18	26	1	2	—	0,02	0,1	0,3	30
Лук репчатый	1,7	—	9,5	18	175	31	14	58	0,8	с.а.	—	0,05	0,02	0,2	10
Морковь	1,3	0,1	7	21	200	51	38	55	1,2	9	—	0,06	0,07	1	5
Огурцы	0,8	—	3	8	141	23	14	42	0,9	0,06	—	0,03	0,04	0,2	105
Перец сладкий	1,3	—	4,7	7	139	6	10	25	0,8	1	—	0,06	0,1	0,6	150

Продукты	Белки	Жиры	Углеводы	Na	K	Ca	Mg	P	Fe	Каротин	A	B ₁	B ₂	PP	C	Энергетическая ценность
Редис	1,9	—	7	17	357	35	22	26	1,2	0,02	—	0,03	0,03	0,25	29	34
Салат	1,5	—	2,2	8	220	77	40	34	0,6	1,75	—	0,03	0,08	0,65	15	14
Свекла	1,7	—	10,8	86	288	37	43	43	1,4	0,01	—	0,02	0,04	0,2	10	48
Томаты	0,6	—	4,2	40	290	14	20	26	1,4	1,2	—	0,06	0,04	0,53	25	19
Чеснок	6,5	—	21,2	120	260	90	30	140	1,5	сл.	—	0,08	0,08	1	10	106
Шпинат	2,9	—	2,3	62	774	106	82	83	3	4,5	—	0,14	0,25	0,6	55	21
Щавель	1,5	—	5,3	15	500	47	85	90	2	2,5	—	0,19	0,1	0,3	43	28
Грибы белые	3,2	0,7	1,6	—	—	27	—	89	5,2	—	—	0,02	0,3	4,6	30	25
Грибы сушеные	27,6	6,8	10	—	—	184	—	606	35	—	—	0,27	3,23	40,4	150	209
Икра баклажанная	1,7	13,3	6,9	610	305	43	30	71	7	0,92	—	0,03	0,06	—	7	154
Икра кабачковая	2	9	8,6	700	315	41	35	67	7	0,92	—	0,02	0,05	—	7	122
Томатный сок	21	—	3,3	286	286	13	26	32	0,7	0,5	—	0,01	0,03	0,3	10	18
Томат-пюре	3,6	—	11,8	151	—	20	—	70	2	1,8	—	0,05	0,03	0,6	26	63

Арбуз	0,7	—	9,2	16	64	14	224	7	1	0,1	—	0,04	0,03	0,24	7	38
Дыня	0,6	—	9,6	32	118	16	13	12	1	0,4	—	0,04	0,04	0,4	20	39
Тыква	1	—	6,5	14	170	40	14	25	0,8	1,5	—	0,05	0,03	0,5	8	29
Абрикосы	0,9	—	10,5	30	305	28	19	26	2,1	1,6	—	0,03	0,06	0,7	10	46
Апельсины	0,9	—	8,4	13	197	34	13	23	0,3	0,05	—	0,04	0,03	0,2	60	38
Вишня	0,8	—	11,3	20	256	37	26	30	1,4	0,1	—	0,03	0,03	0,4	15	49
Гранаты	0,9	—	11,8	—	—	—	—	—	—	—	—	0,04	0,01	0,4	4	52
Грейпфрут	0,9	—	7,3	13	184	23	10	18	0,5	0,02	—	0,02	0,03	0,1	5	42
Груши	0,4	—	10,7	14	155	19	12	16	2,3	0,01	—	0,02	0,03	0,1	5	42
Инжир	0,7	—	13,9	18	190	—	—	—	3,2	0,05	—	0,06	0,05	0,5	2	56
Кизил	1	—	9,7	32	363	58	26	34	4,1	—	—	—	—	—	25	45
Лимоны	0,9	—	3,6	11	163	40	12	22	0,6	0,01	—	0,04	0,02	0,1	40	31
Мандарины	0,8	—	8,6	12	155	35	11	17	0,1	0,06	—	0,06	0,03	0,2	38	38
Персики	0,9	—	10,4	—	363	20	16	34	4,1	0,5	—	0,04	0,01	0,7	10	44
Слива	0,8	—	9	18	214	28	17	27	2,1	0,1	—	0,06	0,04	0,6	10	43
Хурма	0,5	—	15,9	15	200	127	56	42	2,5	1,2	—	0,02	0,03	0,2	15	62
Черешня	1,1	—	12,3	13	233	33	24	28	1,8	0,15	—	0,01	0,01	0,4	15	52
Виноград	0,4	—	17,5	26	255	45	17	22	0,6	с.л.	—	0,05	20	0,3	6	69
Шелковица	0,7	—	12,7	16	350	24	51	—	—	0,02	—	0,04	0,02	0,8	10	53
Яблоки	0,74	—	11,3	26	248	16	9	11	2,2	0,03	—	0,01	0,03	0,3	13	46

Продукт	Белки	Жиры	Углевода	Na	K	Ca	Mg	P	Fe	Каротин	A	B ₁	B ₂	PP	C	Энергичность
Брусника	0,7	—	8,6	7	73	40	7	16	0,4	0,05	—	—	—	—	15	40
Клюква	0,5	—	4,8	12	119	14	8	11	0,6	св.	—	0,02	0,02	0,15	15	28
Сок																
абрикосовый	0,5	—	14	15	245	3	—	18	0,2	1,3	—	0,02	0,04	—	4	356
апельсиновый	0,7	—	13,3	—	—	18	—	13	0,3	0,05	—	0,04	0,02	0,22	40	55
виноградный	0,3	—	18,5	15	212	19	16	20	0,3	—	—	0,02	0,01	0,1	—	72
вишневый	0,7	—	12,23	3	250	17	6	18	0,3	0,05	—	0,01	0,02	0,2	7,4	53
гранатовый	0,3	—	14,5	—	—	—	—	—	—	—	—	0,04	0,01	0,3	4	61
персиковый	0,3	—	17,5	—	—	—	—	—	—	0,1	—	0,01	0,1	0,1	10	69
яблочный	0,5	—	11,7	2	100	8	5	9	0,2	св.	—	0,01	0,01	0,1	2	47
Варенье																
сливовое	0,4	—	74,6	9	107	15	9	14	1,1	—	—	—	0,03	—	3	283
яблочное	0,4	—	68,7	13	124	11	5	7	1,3	—	—	—	—	—	1,4	260
Повидло																
абрикосовое	0,4	—	63,9	18	183	22	14	19	1,5	—	—	—	—	—	—	242
яблочное	0,4	—	65,3	16	149	14	7	9	1,8	—	—	0,01	0,02	—	0,5	247

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Мармузова Л. В. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевой промышленности. — М. : Издательский центр «Академия», 2013.

Матюхина З. П. Основы физиологии питания, гигиены и санитарии. — М. : Издательский центр «Академия», 2011.

Микробиология, гигиена, санитария в торговле : авт.-сост. Т. П. Трушина. — Ростов н/Д : Феникс, 2000.

Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов. СанПиН 2.3.2.1324—03.

Санитарно-эпидемиологические правила. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям торговли и обороту в них продовольственного сырья и пищевых продуктов. СП 2.3.6.1066—01.

Санитарные правила и нормы. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. СанПиН 2.3.2.1078—01.

Федеральный закон РФ от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

Федеральный закон РФ от 2 февраля 2000 г. № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов».

Введение.....	4
---------------	---

РАЗДЕЛ I ОСНОВЫ МИКРОБИОЛОГИИ

Глава 1. Морфология микроорганизмов.....	6
1.1. Бактерии.....	6
1.2. Плесневые грибы.....	12
1.3. Дрожжи.....	15
1.4. Вирусы.....	16
Глава 2. Физиология микроорганизмов.....	19
2.1. Состав клеток микроорганизмов.....	19
2.2. Питание микроорганизмов.....	20
2.3. Дыхание микроорганизмов.....	23
2.4. Процессы, вызываемые микроорганизмами при производстве и хранении пищевых продуктов.....	24
2.5. Влияние условий внешней среды на микроорганизмы.....	29
Глава 3. Распространение микроорганизмов в природе.....	36
3.1. Микрофлора почвы.....	36
3.2. Микрофлора воды.....	37
3.3. Микрофлора воздуха.....	39
3.4. Микрофлора тела человека.....	41
Глава 4. Микробиология важнейших пищевых продуктов.....	44
4.1. Значение микробиологии пищевых продуктов.....	44
4.2. Микробиология мяса и мясных продуктов.....	45
4.3. Микробиология рыбы и морепродуктов.....	50
4.4. Микробиология стерилизованных баночных консервов.....	52
4.5. Микробиология молока и молочных продуктов.....	54

4.6. Микробиология кисломолочных продуктов	56
4.7. Микробиология пищевых жиров.....	58
4.8. Микробиология яиц и яичных продуктов	58
4.9. Микробиология овощей, плодов и продуктов их переработки.....	60
4.10. Микробиология зернопродуктов.....	63
4.11. Микробиологическая стойкость продукта при хранении.....	65
4.12. Показатели микробиологической обсемененности	73

РАЗДЕЛ II ФИЗИОЛОГИЯ ПИТАНИЯ

Глава 5. Пищевые вещества и их значение	78
5.1. Общие понятия о пищевых веществах.....	78
5.1.1. Белки	79
5.1.2. Жиры	83
5.1.3. Углеводы	86
5.1.4. Витамины	90
5.1.5. Миперальные вещества.....	96
5.1.6. Вода.....	98
5.2. Методика расчета белков, жиров, углеводов в продуктах питания.....	100
Глава 6. Пищеварение и усвояемость пищи.....	102
6.1. Процесс пищеварения	102
6.2. Усвояемость пищи.....	112
Глава 7. Обмен веществ и энергии	115
7.1. Общие понятия об обмене веществ	115
7.2. Суточный расход энергии человека	118
Глава 8. Рациональное, сбалансированное питание	123
8.1. Нормы и принципы рационального, сбалансированного питания	123
8.2. Альтернативные теории о питании	129
Глава 9. Особенности питания детей и подростков	131
9.1. Возрастные особенности и нормы питания детей и подростков	131
9.2. Санитарно-эпидемиологические требования к кулинарной обработке блюд и режиму питания детей и подростков	136

Глава 10. Лечебное питание	144
10.1. Задачи и принципы построения лечебного питания.....	144
10.2. Диетическое питание	146

РАЗДЕЛ III

ГИГИЕНА И САНИТАРИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

Глава 11. Личная гигиена работников предприятий общественного питания	152
11.1. Значение соблюдения правил личной гигиены.....	152
11.2. Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию тела в чистоте.....	152
11.3. Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию рук в чистоте	154
11.4. Санитарно-эпидемиологические требования к состоянию полости рта	155
11.5. Требования к санитарной одежде.....	156
Глава 12. Пищевые инфекционные заболевания	159
12.1. Общие понятия об инфекционных заболеваниях.....	159
12.2. Острые кишечные инфекции	160
12.3. Зоонозы.....	164
Глава 13. Пищевые отравления	167
13.1. Общие понятия о пищевых отравлениях	167
13.2. Пищевые отравления бактериального происхождения	168
13.3. Микотоксикозы.....	174
13.4. Пищевые отравления немикробного происхождения.....	174
Глава 14. Глистные заболевания	183
14.1. Общие понятия.....	183
14.2. Виды и характеристика гельминтов	184
Глава 15. Санитарно-гигиенические требования к помещениям, оборудованию, инвентарю	188
15.1. Санитарный режим поведения и медицинские обследования работников общественного питания.....	188
15.2. Санитарные требования к территории предприятия общественного питания.....	190

15.3. Уборка помещений, виды и способы уборки.....	192
15.4. Дезинфекция, дератизация и дезинсекция.....	194
15.5. Санитарно-лабораторный контроль качества обработки посуды, рук, инвентаря и оборудования на предприятиях общественного питания	198
15.6. Санитарно-гигиенические требования к оборудованию, инвентарю и посуде	200
15.7. Требования к мытью посуды	204
Приложения	208
<i>Приложение 1. Сроки выживания возбудителей кишечных инфекций в пищевых продуктах</i>	208
<i>Приложение 2. Вредные для здоровья пищевые добавки</i>	210
<i>Приложение 3. Химический состав и энергетическая ценность 100 г некоторых продуктов</i>	212
Список литературы.....	229

Учебное издание

Лаушкина Татьяна Александровна

**Основы микробиологии, физиологии питания,
санитарии и гигиены**

Учебник

Редактор *И. В. Пирогова*

Технические редакторы *О. Н. Крайнова, Е. Ф. Коржуена*

Компьютерная верстка: *Г. Ю. Никитина*

Корректоры *Н. В. Козлова, Н. В. Савельева*

Изд. № 102119365. Подписано в печать 07.11.2017. Формат 60×90/16.

Гарнитура «Балика». Печать офсетная. Бумага офсетная № 1. Усл. печ. л. 15,0.

Тираж 1500 экз. Заказ № 40942.

ООО «Издательский центр «Академия». www.academia-moscow.ru

129085, г. Москва, пр-т Мира, д. 101В, стр. 1.

Тел./факс: 8 (495) 648-05-07, 616-00-29.

Санитарно-эпидемиологическое заключение № РОСС RU.АД44.Н01603 от 31.05.2017.

Отпечатано в соответствии с качеством предоставленных издательством
электронных носителей в АО «Саратовский полиграфкомбинат».

410004, г. Саратов, ул. Чернышевского, 59. www.sarpk.ru

ОСНОВЫ МИКРОБИОЛОГИИ, ФИЗИОЛОГИИ ПИТАНИЯ, САНИТАРИИ И ГИГИЕНЫ

ISBN 978-5-4468-6241-2



Издательский центр «Академия»
www.academia-moscow.ru