

**З.П.МАТЮХИНА**

# ОСНОВЫ ФИЗИОЛОГИИ ПИТАНИЯ, МИКРОБИОЛОГИИ, ГИГИЕНЫ И САНИТАРИИ

## УЧЕБНИК

*Рекомендовано*

*Федеральным государственным учреждением  
«Федеральный институт развития образования»  
в качестве учебника для использования  
в учебном процессе образовательных учреждений,  
реализующих программы начального  
профессионального образования*

*Регистрационный номер рецензии 120  
от 22 апреля 2009 г. ФГУ «ФИРО»*

7-е издание, стереотипное



Москва  
Издательский центр «Академия»  
2013

УДК 64.024.3/4(075.32)  
ББК 36.99я722  
М353

Рецензенты:

заместитель директора Московского колледжа предпринимательства № 15

*Н. Ю. Кузнецова;*

директор столовой при заводе «Борец» в г. Москве *В. Е. Анцыферов;*  
преподаватель первой квалификационной категории, преподаватель  
цикловой методической комиссии Колледжа гостиничного хозяйства  
№ 37 («Царицыно») г. Москвы *Л. П. Сынгаевская*

### **Матюхина З.П.**

М353 Основы физиологии питания, микробиологии, гигиены и санитарии : учебник для нач. проф. образования / З.П. Матюхина. — 7-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2013. — 256 с.

ISBN 978-5-4468-0069-8

Приведены последние научные данные по физиологии питания человека, лечебному и лечебно-профилактическому питанию. Рассмотрены основные аспекты микробиологии пищевых продуктов, их санитарии и гигиены в свете действующих санитарных правил и норм.

Учебник может быть использован при изучении общепрофессиональной дисциплины ОП.01 «Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевом производстве» в соответствии с ФГОС НПО для профессии 260807.01 «Повар, кондитер».

Для учащихся учреждений начального профессионального образования. Может быть полезен работникам предприятий сферы общественного питания.

УДК 64.024.3/4(075.32)  
ББК 36.99я722

*Оригинал-макет данного издания является собственностью  
Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом  
без согласия правообладателя запрещается*

© Матюхина З.П., 2007

© Матюхина З.П., 2009, с изменениями

© Образовательно-издательский центр «Академия», 2009

© Оформление. Издательский центр «Академия», 2009

ISBN 978-5-4468-0069-8

## Уважаемый читатель!

Данный учебник является частью учебно-методического комплекта по профессии 260807.01 «Повар, кондитер».

Учебник предназначен для изучения общепрофессиональной дисциплины ОП.01 «Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевом производстве».

Учебно-методические комплекты нового поколения включают в себя традиционные и инновационные учебные материалы, позволяющие обеспечить изучение общеобразовательных и общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей. Каждый комплект содержит учебники и учебные пособия, средства обучения и контроля, необходимые для освоения общих и профессиональных компетенций, в том числе и с учетом требований работодателя.

Учебные издания дополняются электронными образовательными ресурсами. Электронные ресурсы содержат теоретические и практические модули с интерактивными упражнениями и тренажерами, мультимедийные объекты, ссылки на дополнительные материалы и ресурсы в Интернете. В них включен терминологический словарь и электронный журнал, в котором фиксируются основные параметры учебного процесса: время работы, результат выполнения контрольных и практических заданий. Электронные ресурсы легко встраиваются в учебный процесс и могут быть адаптированы к различным учебным программам.

Учебно-методический комплект разработан на основании Федерального государственного образовательного стандарта начального профессионального образования с учетом его профиля.

Учащиеся различных учебных заведений, избравшие профессию повара, кондитера или официанта, должны знать основы физиологии питания, микробиологии, санитарно-гигиенические требования к условиям обработки продуктов и технологии приготовления пищи.

**Физиология питания** — область науки физиологии живого организма. Она изучает влияние пищи на организм человека, устанавливает потребность человека в пищевых веществах, определяет оптимальные условия переваривания и усвоения пищи в организме. Овладение этими знаниями дает возможность организовать общественное питание на основе современных научных достижений. Физиология питания связана с кулинарией, ставит перед ней конкретные задачи повышения питательной ценности пищи в процессе ее приготовления. Данные физиологии лежат в основе товароведения пищевых продуктов и гигиены питания.

**Микробиология** — наука, изучающая строение, свойства и жизнедеятельность микроорганизмов. Пища является благоприятной питательной средой для развития микробов, которые своим действием могут изменить свойства и качество пищи, делая ее иногда опасной для здоровья человека. Знание основ микробиологии необходимо работникам общественного питания для правильного понимания роли микробов в развитии пищевых инфекций и отравлений, а также для осуществления мер по их предупреждению.

**Гигиена** — наука, изучающая влияние различных факторов внешней среды, условия жизни и труда на здоровье человека и разрабатывающая меры профилактики заболеваний, обеспечения наиболее оптимальных условий существования, сохранения здоровья и продления жизни. Гигиена питания — один из важнейших разделов гигиениче-

ской науки о рациональном питании населения. Ее задачей является разработка научно обоснованных норм питания человека, способов кулинарной обработки, хранения, перевозки и реализации продуктов.

**Санитария** — практическое осуществление гигиенических норм и правил. На предприятиях общественного питания она направлена на соблюдение строгого санитарного режима в процессе хранения и транспортирования пищевых продуктов, приготовления, реализации пищи и обслуживания потребителей. Твердые знания и строгое соблюдение правил гигиены и санитарии обеспечивают культуру обслуживания населения и выпуск продукции высокого качества.

# I

## ЧАСТЬ

# ОСНОВЫ ФИЗИОЛОГИИ ПИТАНИЯ

- Глава 1. Пищевые вещества и их значение
- Глава 2. Пищеварение и усвояемость пищи
- Глава 3. Обмен веществ и энергии
- Глава 4. Питание различных групп взрослого населения
- Глава 5. Особенности питания детей и подростков
- Глава 6. Лечебное питание

# ПИЩЕВЫЕ ВЕЩЕСТВА И ИХ ЗНАЧЕНИЕ

## 1.1. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ О ПИЩЕВЫХ ВЕЩЕСТВАХ

Организм человека состоит из белков (19,6 %), жиров (14,7 %), углеводов (1 %), минеральных веществ (4,9 %), воды (58,8 %). Он постоянно расходует эти вещества на образование энергии, необходимой для функционирования внутренних органов, поддержания тепла и осуществления всех жизненных процессов, в том числе физической и умственной работы.

Одновременно происходят восстановление и создание клеток и тканей, из которых построен организм человека, восполнение расходуемой энергии за счет веществ, поступающих с пищей. К таким веществам относят белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины, воду и другие, их называют *пищевыми* (или *нутриентами*). Следовательно, пища для организма является источником энергии и пластических (строительных) материалов.

## 1.2. БЕЛКИ

*Белки* — это сложные органические соединения из аминокислот, в состав которых входят углерод (50...55 %), водород (6...7 %), кислород (19...24 %), азот (15...19 %), а также могут входить фосфор, сера, железо и другие элементы.

Белки — наиболее важные биологические вещества живых организмов. Они служат основным пластическим материалом, из которого строятся клетки, ткани и органы тела человека. Белки составляют основу гормонов, ферментов, антител и других обра-

зований, выполняющих сложные функции в жизни человека (пищеварение, рост, размножение, иммунитет и др.), способствуют нормальному обмену в организме витаминов и минеральных солей. Белки участвуют в образовании энергии, особенно в период больших энергетических затрат или при недостаточном количестве в питании углеводов и жиров, покрывая 12 % от всей потребности организма в энергии. Энергетическая ценность 1 г белка составляет 4 ккал.

При недостатке белков в организме возникают серьезные нарушения: замедление роста и развития детей, изменения в печени взрослых, деятельности желез внутренней секреции, состава крови, ослабление умственной деятельности, снижение работоспособности и сопротивляемости инфекционным заболеваниям.

Белки являются незаменимыми веществами и в организме человека образуются непрерывно только из аминокислот, поступающих в клетки в результате переваривания белков пищи. Для синтеза белков человека необходимы белки пищи в определенном количестве и определенного аминокислотного состава. В настоящее время известно более 150 природных аминокислот, из которых 20 наиболее распространены в белках пищевых продуктов и входят в состав белков человека. Аминокислоты по биологической ценности подразделяют на незаменимые и заменимые.

К незаменимым аминокислотам относятся: лизин, триптофан, метионин, лейцин, изолейцин, валин, треонин, фенилаланин. Эти аминокислоты в организме не синтезируются и должны обязательно поступать с пищей в определенном соотношении, т.е. сбалансированными. Особенно ценны незаменимые аминокислоты триптофан, лизин, метионин, содержащиеся в основном в продуктах животного происхождения, соотношение которых в пищевом рационе должно составлять 1:3:3.

К заменимым аминокислотам относятся: аргинин, цистин, тирозин, аланин, цистеин, глицин, пролин, оксипролин, аспарагиновая кислота, глутаминовая кислота, серин и др. Они могут синтезироваться в организме человека из других аминокислот, поступающих с белками пищи.

Биологическая ценность белка зависит от содержания и сбалансированности незаменимых аминокислот. Чем больше в нем незаменимых аминокислот, тем белок пищи ценнее.

Белок, содержащий в сбалансированном виде все восемь незаменимых аминокислот, называют *полноценным*. Источником полноценных белков являются все животные продукты (молочные,



мясо, птица, рыба, яйца) и некоторые растительные (бобовые, особенно соя, рис, картофель).

*Неполноценный* белок включает некоторые незаменимые аминокислоты и состоит в основном из заменимых аминокислот. Содержатся неполноценные белки во всех продуктах питания. Растительные продукты содержат белков меньше и они в основном неполноценные.

Для оценки обеспеченности человека белком и о состоянии белкового обмена в организме судят по «азотистому балансу», т.е. по равновесию между количеством азота вводимого с белками пищи и выводимого из организма с мочой.

У здоровых взрослых людей, правильно питающихся, наблюдается азотистое равновесие.

У растущих детей, молодых людей, беременных и кормящих женщин отмечается положительный азотистый баланс, так как белок пищи идет на образование новых клеток, рост тканей, поэтому введение азота с белковой пищей преобладает над выведением его из организма.

При голодании, болезнях, когда белков пищи недостаточно, наблюдается отрицательный баланс, т.е. азота выводится больше, чем вводится, недостаток белков пищи ведет к распаду белков органов и тканей.

Суточная норма потребления белка для людей трудоспособного возраста составляет всего 58...117 г в зависимости от пола, возраста и характера труда человека (табл. 3). Согласно СанПиН 2.3.2 1078—01 среднесуточная норма потребления белка 75 г при энергетической ценности рациона питания 2500 ккал в сутки. Белки животного происхождения в питании человека 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.

### 1.3. ЖИРЫ

*Жиры* — это сложные органические соединения, состоящие из глицерина и жирных кислот, в которых содержатся углерод, водород, кислород. Жиры относят к основным пищевым веществам, они являются обязательным компонентом в сбалансированном питании.

Физиологическое значение жира многообразно. Жир входит в состав клеток и тканей как пластический материал, используется организмом как источник энергии (30 % всей потребности организма в энергии). Энергетическая ценность 1 г жира составляет 9 ккал. Жиры снабжают организм витаминами А и D, биологически активными веществами (фосфолипидами, токоферолами, стеринами), придают пище сочность, вкус, повышают ее питательность, вызывая у человека чувство насыщения.

Остаток поступившего жира после покрытия потребности организма откладывается в подкожной клетчатке в виде подкожно-жирового слоя и в соединительной ткани, окружающей внутренние органы. Как подкожный, так и внутренний жир являются основным резервом энергии (запасной жир) и используется организмом при усиленной физической работе. Подкожно-жировой слой предохраняет организм от охлаждения, а внутренний жир защищает внутренние органы брюшной полости от ударов, сотрясений и смещений. При недостатке в питании жиров наблюдается ряд нарушений со стороны центральной нервной системы, ослабевают защитные силы организма, снижается синтез белка, повышается проницаемость капилляров, замедляется рост и т.д.

Жир, свойственный человеку, образуется из глицерина и жирных кислот, поступивших в лимфу и кровь из кишечника в результате переваривания жиров пищи. Для синтеза этого жира необходимы пищевые жиры, содержащие разнообразные жирные кислоты, которых в настоящее время известно 60. Жирные кислоты подразделяют на предельные, или насыщенные (т.е. до предела насыщенные водородом), и непредельные, или ненасыщенные.

**Насыщенные жирные кислоты** (стеариновая, пальмитиновая, капроновая, масляная и др.) 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 в некоторых растительных маслах (кокосовом), обуславливая их высокую температуру плавления (40...50 °С) и сравнительно низкую усвояемость (86...88 %).

**Ненасыщенные жирные кислоты** (олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая и др.) представляют собой биологически активные соединения, способные к окислению и присоединению водорода и других веществ. Наиболее активны из них ли-

нолевая, линоленовая и арахидоновая, называемые *полиненасыщенными жирными кислотами*. По своим биологическим свойствам их относят к жизненно важным веществам и называют витамином F. Они принимают активное участие в жировом и холестеринном обмене, повышают эластичность и снижают проницаемость кровеносных сосудов, предупреждают образование тромбов. Полиненасыщенные жирные кислоты в организме человека не синтезируются и должны вводиться с пищевыми жирами. Содержатся они в свином жире, подсолнечном, оливковом и кукурузном масле, жире рыб. Эти жиры имеют низкую температуру плавления и высокую усвояемость (98 %).

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

**Фосфатиды** являются наиболее биологически активными веществами. К ним относят лецитин, кефалин и др. Они влияют на проницаемость клеточных мембран, на обмен веществ, на секрецию гормонов, процесс свертывания крови. Фосфатиды содержатся в мясе, желтке яйца, печени, зернах пшеницы, ржи, ячменя, в семенах сои.

**Стерины** являются составной частью жиров. В растительных жирах они представлены в виде  $\beta$ -стерола, эргостерола, влияющих на профилактику атеросклероза.

В животных жирах стерины содержатся в виде холестерина, который обеспечивает нормальное состояние клеток, участвует в образовании половых клеток, желчных кислот, витамина D<sub>3</sub> и т.д.

Холестерин, кроме того, образуется в организме человека. При нормальном холестеринном обмене количество поступающего с пищей и синтезируемого в организме холестерина равно количеству холестерина, распадающегося и выводимого из организма. В пожилом возрасте, а также при перенапряжении нервной системы, избыточном весе, при малоподвижном образе жизни холестеринный обмен нарушается. В этом случае поступающий с пищей холестерин повышает его содержание в крови и приводит к изменению кровеносных сосудов и развитию атеросклероза.

Нормализовать холестеринный 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 др.).

Суточная норма потребления жира для трудоспособного населения составляет всего 60... 154 г в зависимости от возраста, пола, характера труда и климатических условий местности; из них жиры животного происхождения должны составлять 70 %, а растительные — 30 % от нормы.

Согласно СанПиН 2.3.2.1078—01 среднесуточная норма потребления жира составляет 83 г при энергетической ценности рациона питания 2500 ккал в сутки.

## 1.4. УГЛЕВОДЫ

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

Углеводы, обладая способностью окисляться, служат основным источником энергии, используемой в процессе мышечной деятельности человека. Энергетическая ценность 1 г углеводов составляет 4 ккал. Они покрывают 58 % всей потребности организма в энергии. Кроме того, углеводы входят в состав клеток и тканей, содержатся в крови и 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.

В случае недостатка в питании углеводов при больших физических нагрузках происходит образование энергии из запасного жира, а затем и белка организма. При избытке углеводов в питании жировой запас пополняется за счет превращения углеводов в жир, что приводит к увеличению массы человека.

Источником снабжения организма углеводами являются растительные продукты, в которых они представлены в виде моносахаридов, дисахаридов и полисахаридов.

**Моносахариды** — самые простые углеводы, сладкие на вкус, растворимые в воде. К ним относят глюкозу, фруктозу, галактозу и маннозу.

*Глюкоза* содержится во многих плодах и ягодах (виноград) и 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.

*Фруктоза*, 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 сахаров, 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. Содержится фруктоза в меде, яблоках, грушах, арбузе, смородине и т.п.

*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.

*Манноза* содержится во фруктах.

**Дисахариды** — это углеводы, сладкие на вкус, растворимые в воде. К ним относят сахарозу, лактозу и мальтозу, которые расщепляются в организме человека на две молекулы моносахаридов с образованием из сахарозы — глюкозы и фруктозы, из лактозы — глюкозы и галактозы, из мальтозы — двух молекул глюкозы.

*Сахарозу* (свекловичный сахар) человек употребляет в основном в виде сахара, в котором ее 99,9%, кроме того, она содержится в свекле, моркови, сливах, абрикосах, бананах.

*Лактоза* (молочный сахар) в организм поступает с молоком и молочными продуктами, благоприятно действует на жизнедеятельность молочнокислых бактерий в кишечнике, подавляя тем самым развитие гнилостных микробов.

*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.

Моно- 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, к развитию атеросклероза и ожирению.

**Полисахариды** — это сложные углеводы, состоящие из многих молекул глюкозы, не растворимые в воде, обладают несладким вкусом. К ним относят крахмал, гликоген, клетчатку и инулин.

*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 (хлеб, крупы, макаронные изделия, картофель), вызывают у человека чувство насыщения.

*Гликоген* поступает в организм человека в малых дозах, так как он содержится в небольших количествах в пище животного происхождения (печени, мясе). 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 постоянное содержание его на необходимом уровне (80...120 мг%, или 4,4...5,5 ммоль/л) в крови.

*Клетчатка*, или целлюлоза, в организме человека не переваривается из-за отсутствия в пищеварительных соках фермента целлюлозы, относится к пищевым волокнам (неперевариваемые части пищи), проходя по органам пищеварения, стимулирует перистальтику кишечника, выводит из организма холестерин, создает условия для развития полезных бактерий, способствуя тем самым лучшему пищеварению и усвоению пищи. Содержится клетчатка во всех растительных продуктах (от 0,5 до 3%).

*Инулин* в организме человека в процессе пищеварения расщепляется до фруктозы, которая не повышает содержание сахара в крови и быстро превращается в гликоген. Содержится инулин в топинамбуре, в корне цикория, которые особенно рекомендуют больным сахарным диабетом.

**Пектиновые (углеводоподобные) вещества**, попадая в организм человека с овощами, фруктами, как пищевые волокна, стимулируют процесс пищеварения и способствуют выведению из организма вредных веществ. К ним относят *протопектин* — находится в клеточных мембранах свежих овощей, плодов, придавая им жесткость; *пектин* — желеобразующее вещество клеточного сока овощей и плодов; *пектиновая* и *пектовая кислоты*, придающие кислый вкус плодам и овощам. Пектиновых веществ много в яблоках, сливе, крыжовнике, клюкве.

Суточная норма потребления углеводов для трудоспособного населения составляет 257...586 г в зависимости от возраста, пола и характера труда. Легкоусвояемые сладкие углеводы (моно- и дисахариды) для людей умственного труда и пожилых 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).

Согласно СанПиН 2.3.2.1078—01 среднесуточная норма потребления усвояемых углеводов составляет 365 г и пищевых волокон 30 г при энергетической ценности рациона питания 2500 ккал в сутки.

## 1.5. ВИТАМИНЫ

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

Витамины участвуют в нормализации обмена веществ, в образовании ферментов, гормонов, стимулируют рост, развитие, выздоровление организма.

Они имеют большое значение в формировании костной ткани (витамин D), кожного покрова (витамин A), соединительной ткани (витамин C), в развитии плода (витамин E), в процессе кроветворения (витамины B<sub>9</sub> и B<sub>12</sub>) и т. д.

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. Своё название витамины получили от латинских слов «вита» (жизнь) и «амины» — химическое соединение NH<sub>2</sub>, которое было обнаружено польским ученым К. Функом в 1911 г. 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 видов витаминов, каждый из которых имеет химическое название и многие из них — буквенное обозначение латинского алфавита, например C — аскорбиновая кислота, B<sub>1</sub> — тиамин и т. д.

Некоторые витамины в организме не синтезируются и не откладываются в запас, поэтому должны обязательно вводиться с пищей (витамины B<sub>1</sub>, P и C). Часть витаминов может синтезироваться в организме (витамины B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>9</sub>, K и PP).

Отсутствие витаминов в питании вызывает заболевание под общим названием *авитаминозы*. При недостаточном потреблении витаминов с пищей возникают *гиповитаминозы*, которые проявляются в виде раздражительности, бессонницы, слабости,

снижения трудоспособности и сопротивляемости к инфекционным заболеваниям. Избыточное потребление витаминов А и D в виде аптечных препаратов приводит к отравлению организма, называемому *гипервитаминозом*.

Витамины содержатся почти во всех пищевых продуктах. Однако некоторые продукты для повышения их пищевой ценности подвергают искусственной витаминизации: молоко, кефир, сливочное масло, кондитерские изделия, муку и др.

В зависимости от растворимости все витамины делят на: водорастворимые (С, Р, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>, В<sub>12</sub>, РР, Н и др.); жирорастворимые (А, D, Е и К). Существуют витаминоподобные вещества — F, U, холин, В<sub>15</sub> (пангамовая кислота) и др.

*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. Суточная норма потребления витамина составляет 70...100 мг. Он содержится во всех растительных продуктах, особенно его много в шиповнике, черной смородине, красном перце, зелени петрушки, укропе.

*Витамин Р (биофлавоноид)* укрепляет капилляры и снижает проницаемость кровеносных сосудов. Он содержится в тех же продуктах, что и витамин С. Суточная норма потребления витамина составляет 35...50 мг.

*Витамин В<sub>1</sub> (тиамин)* регулирует деятельность нервной системы, участвует в обмене веществ, особенно углеводном. В случае недостатка этого витамина отмечается расстройство нервной системы, а при отсутствии возникает болезнь бери-бери (проявляется полиневритами, сердечно-сосудистыми расстройствами, отеками). Суточная норма потребления витамина составляет 1,1...2,1 мг, в среднем 1,5 мг в сутки. Содержится витамин в пище животного и растительного происхождения, особенно в продуктах из зерна, в дрожжах, печени, свинине.

*Витамин В<sub>2</sub> (рибофлавин)* участвует в обмене веществ, влияет на рост, зрение. При недостатке витамина снижается функция желудочной секреции, зрение, ухудшается состояние кожи. Суточная норма потребления витамина составляет 1,3...2,4 мг, в среднем 1,8 мг. Содержится витамин в дрожжах, хлебе, гречневой крупе, молоке, мясе, рыбе, овощах, фруктах.

*Витамин В<sub>6</sub> (пиридоксин)* участвует в обмене веществ. При недостатке этого витамина в пище отмечаются расстройства нервной системы, изменения состояния кожи, сосудов. Суточная нор-



ма потребления витамина составляет 1,8...2,2 мг. Он содержится во многих пищевых продуктах. При сбалансированном питании организм получает достаточное количество этого витамина.

*Витамин B<sub>9</sub> (фолиевая кислота)* принимает участие в кроветворении и обмене веществ в организме человека. При недостатке этого витамина развивается малокровие. Суточная норма потребления витамина составляет 0,2 мг. Он содержится в листьях салата, шпината, петрушки, зеленом луке.

*Витамин B<sub>12</sub> (цианокобаламин)* имеет большое значение в кроветворении, обмене веществ. При недостатке этого витамина у людей развивается злокачественное малокровие. Суточная норма потребления витамина составляет 0,003 мг. Он содержится только в пище животного происхождения: мясе, печени, молоке, яйцах.

*Витамин PP (никотиновая кислота)* входит в состав некоторых ферментов, участвует в обмене веществ. Недостаток этого витамина вызывает утомляемость, слабость, раздражительность. При его отсутствии возникает болезнь пеллагра («шершавая кожа»). Суточная норма потребления витамина составляет 14...28 мг, в среднем 20 мг. Содержится витамин PP во многих продуктах растительного и животного происхождения, может синтезироваться в организме человека из аминокислоты триптофан.

*Витамин H (биотин)* выполняет коферментные функции в биохимических реакциях организма. Содержится в печени, яичном желтке, пшеничной муке, цветной капусте. Суточная норма потребления витамина составляет 0,15...0,3 мг.

*Витамин A (ретинол)* способствует росту и развитию скелета, влияет на зрение, кожу и слизистую оболочку, повышает сопротивляемость организма к инфекционным заболеваниям. При недостатке его замедляется рост, слабеет зрение, выпадают волосы. Он содержится в продуктах животного происхождения: рыбьем жире, печени, яйцах, молоке, мясе. В растительных продуктах желто-оранжевого цвета (морковь, помидоры, тыква) есть провитамин A — каротин, который в организме человека превращается в витамин A в присутствии жира пищи. Суточная норма потребления витамина составляет 1000 мкг, а каротина — 3...5 мг.

*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. Витамин D синтезируется из провитамина, имеющегося в коже, под воздействием ультрафиолетовых лучей. Он содержится в рыбе, говяжьей печени, сливочном масле, молоке, яйцах. Суточная норма потребления витамина составляет 0,0025 мг.

*Витамин E (токоферол)* участвует в работе желез внутренней секреции, влияет на процессы размножения и нервную систему. Норма потребления в среднем 10 мг в сутки. Много его в растительных маслах злаков. Витамин E предохраняет растительные жиры от окисления, в производстве растительных масел используется как антиокислитель жира.

*Витамин K (филлохинон)* действует на свертываемость крови. Суточная норма потребления витамина составляет 2 мг. Содержится в зеленых листьях салата, шпината, крапивы. Этот витамин синтезируется в кишечнике человека.

*Витамин F (линолевая, линоленовая, арахионовая жирные кислоты)* участвует в жировом и холестеринном обмене. Суточная норма потребления витамина составляет 5...8 г. Содержится в свином сале, растительном масле.

*Витамин U (метилметионин)* действует на восстановление поврежденной слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта, способствует заживлению язв желудка и двенадцатиперстной кишки. Содержится в соке свежей капусты.

*Холин* участвует в обмене белков и жиров в организме. Отсутствие холина способствует поражению почек и печени. Суточная норма потребления витамина составляет 500...1000 мг. Он содержится в печени, мясе, яйцах, молоке, зерне.

*Витамин B<sub>15</sub> (пангамовая кислота)* оказывает действие на работу сердечно-сосудистой системы и окислительные процессы в организме. Суточная норма потребления витамина составляет 2 мг. Он содержится в дрожжах, печени, рисовых отрубях.

**Сохранение витаминов при кулинарной обработке.** В процессе хранения и кулинарной обработки пищевых продуктов некоторые витамины разрушаются, особенно витамин С. Отрицательными факторами, снижающими С-витаминную активность овощей и плодов, являются: солнечный свет, кислород воздуха, высокая температура, щелочная среда, повышенная влажность воздуха и вода, в которой витамин хорошо растворяется. Ускоряют процесс его разрушения ферменты, содержащиеся в пищевых продуктах.

На предприятия общественного питания овощи и плоды должны поступать качественными в соответствии с требованиями действующих ГОСТ, что гарантирует их полную пищевую ценность.

При хранении овощей и плодов в складских помещениях необходимо поддерживать определенный режим: температуру воздуха — не выше 3 °С, относительную влажность — 85...95%. Склады должны хорошо вентилироваться, не иметь дневного

освещения. Необходимо строго соблюдать сроки хранения овощей и плодов.

В процессе механической кулинарной обработки недопустимо длительное хранение и пребывание в воде очищенных овощей и плодов, так как витамин С окисляется и растворяется в ней. При варке овощи и плоды 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, снижая тем самым потери витамина С и других питательных веществ.

Витамин С сильно разрушается в процессе приготовления овощных пюре, котлет, запеканок, тушеных блюд и незначительно — при жарке овощей в жире. Вторичный подогрев овощных блюд и соприкосновение их с окисляющимися частями технологического оборудования приводят к полному разрушению этого витамина. Для сохранения витамина С следует строго соблюдать сроки, условия хранения и реализации готовых овощных и фруктовых блюд. Сроки хранения горячих блюд не должны превышать 1...3 ч при температуре 65...75 °С, холодных блюд — 6...12 ч при температуре 7...14 °С.

Витамины группы В при кулинарной обработке продуктов в основном сохраняются. Но следует помнить, что щелочная среда разрушает эти витамины, в связи с чем нельзя добавлять пищевую соду при варке бобовых.

Для улучшения усвояемости каротина необходимо все овощи оранжево-красного цвета (морковь, томаты) употреблять с жиром (сметаной, растительным маслом, молочным соусом), а в супы и другие блюда вводить их в пассерованном виде.

**Витаминизация пищи.** В настоящее время на предприятиях общественного питания используется метод искусственного витаминизирования готовой пищи. Организация этой работы возложена на руководителей и работников общественного питания, а контроль за правильностью витаминизации пищи осуществляют органы Роспотребнадзора. Особое внимание витаминизации пищи уделяется в детских яслях, садах, в школах-интернатах, профтехучилищах, больницах, санаториях.

Готовые первые и третьи блюда обогащают аскорбиновой кислотой перед раздачей пищи по специальной разработанной инструкции.

Аскорбиновую кислоту вводят в блюда в виде порошка или таблеток, предварительно растворенных в небольшом количестве

пищи. Обогащение пищи витаминами С, В<sub>1</sub> и РР организуют в столовых для работников некоторых химических предприятий с целью профилактики заболеваний, связанных с вредностями производства. Водный раствор этих витаминов объемом 4 мл на одну порцию вводят ежедневно в готовую пищу.

Пищевая промышленность выпускает витаминизированную продукцию: молоко и кефир, обогащенные витамином С; маргарин и детскую муку, обогащенные витаминами А и D; сливочное масло, обогащенное каротином; хлеб, высших сортов муку, обогащенные витаминами В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР и др.

## 1.6. МИНЕРАЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА

*Минеральные, или неорганические, вещества* относят к числу незаменимых, они участвуют в жизненно важных процессах, протекающих в организме человека: построении костей, поддержании кислотно-щелочного равновесия, состава крови, нормализации водно-солевого обмена, деятельности нервной системы.

В зависимости от содержания в организме минеральные вещества подразделяют на макро-, микро- и ультрамикроэлементы.

К **макроэлементам**, находящимся в значительном количестве (99 % от общего количества минеральных веществ, содержащихся в организме), относят кальций, фосфор, магний, железо, калий, натрий, хлор и серу.

*Кальций* участвует в построении костей, зубов, необходим для нормальной деятельности нервной системы, сердца, влияет на рост. Солями кальция богаты молочные продукты, яйца, капуста, свекла. Суточная потребность организма в кальции в среднем 1 г.

*Фосфор* участвует в обмене белков и жиров, в формировании костной ткани, влияет на центральную нервную систему. Содержится в молочных продуктах, яйцах, мясе, рыбе, хлебе, бобовых. Потребность в фосфоре составляет в среднем 1 г в сутки.

*Магний* влияет на нервную, мышечную и сердечную деятельность, обладает сосудорасширяющим свойством. Содержится в хлебе, крупах, бобовых, орехах, какао-порошке. Суточная норма потребления магния в среднем 0,4 г.

*Железо* нормализует состав крови (входя в гемоглобин) и является активным участником окислительных процессов в организме. Содержится в печени, почках, яйцах, овсяной и гречневой крупах, ржаном хлебе, яблоках. Суточная потребность в железе в среднем составляет 0,014 г.

*Калий* участвует в водном обмене организма человека, усиливая выведение жидкости и улучшая работу сердца. Содержится в сухих фруктах (кураге, урюке, черносливе, изюме), горохе, фасоли, картофеле, мясе, рыбе. В сутки человеку необходимо в среднем 3,5 г калия.

*Натрий* вместе с калием регулирует водный обмен, задерживая влагу в организме, поддерживает нормальное осмотическое давление в тканях. В пищевых продуктах натрия мало, поэтому его вводят с поваренной солью NaCl. Суточная потребность в среднем составляет 2,4 г натрия, или 10...15 г поваренной соли.

*Хлор* участвует в регуляции осмотического давления в тканях и в образовании соляной кислоты HCl в желудке. Поступает хлор с поваренной солью. Суточная потребность составляет 5...7 г.

*Сера* входит в состав некоторых аминокислот, витамина B<sub>1</sub>, гормона инсулина. Содержится в горохе, овсяной крупе, сыре, яйцах, мясе, рыбе. Суточная потребность составляет 1 г.

К **микрорезлементам**, входящим в состав тела человека в малых дозах относят йод, фтор, медь, кобальт, марганец, цинк, селен и др.

*Йод* участвует в построении и работе щитовидной железы. Больше всего йода сконцентрировано в морской воде, морской капусте и морской рыбе. Суточная потребность в среднем составляет 0,15 мг.

*Фтор* принимает участие в формировании зубов и костного скелета, содержится в питьевой воде. Суточная потребность составляет 0,7...1,5 мг.

*Медь* и *кобальт* участвуют в кроветворении. Содержатся в небольших количествах в пище животного и растительного происхождения. Суточная потребность в меди составляет 1,25 мг, в кобальте — от 0,1 до 0,2 мг.

Потребность в *цинке* составляет 15 мг, в *селене* — 0,07 мг в сутки.

К **ультрамикрорезлементам**, содержащимся в организме в ничтожных количествах, относят золото, ртуть, радий и др.

Общая суточная потребность организма взрослого человека в минеральных веществах составляет 20...25 г, при этом важна сбалансированность отдельных элементов. Так, соотношение кальция, фосфора и магния в питании должно составлять 1:1:0,5, что определяет уровень усвоения этих минеральных веществ в организме.

Для поддержания в организме кислотно-щелочного равновесия необходимо правильно сочетать в питании продукты, содер-

жащие минеральные вещества щелочного действия (Ca, Mg, K и Na), которыми богаты молоко, овощи, фрукты, картофель, и кислотного действия (P, S и Cl), которые содержатся в мясе, рыбе, яйцах, хлебе, крупе.

## 1.7. ВОДА

Вода играет важную роль в жизнедеятельности организма человека. Она является самой значительной по количеству составной частью всех клеток ( $\frac{2}{3}$  массы тела человека). 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. Ежедневно человек выделяет воду с потом (500 г), выдыхаемым воздухом (350 г), мочой (1500 г) и калом (150 г), выводя из организма вредные продукты обмена.

Для восстановления потерянной воды ее необходимо вводить в организм. В зависимости от возраста, физической нагрузки и климатических условий суточная потребность человека в воде составляет 2...2,5 л, в том числе поступает с питьем 1 л, с пищей 1,2 л, образуется в организме в процессе обмена веществ 0,3 л. В жаркое время года, при работе в горячих цехах, при напряженной физической нагрузке наблюдаются большие потери воды в организме с потом, поэтому потребление ее увеличивают до 5...6 л в сутки. В этих случаях питьевую воду подсаживают, так как вместе с потом теряется много солей натрия. Избыточное потребление воды является дополнительной нагрузкой для сердечно-сосудистой системы и почек и наносит ущерб здоровью. В случае нарушения функции кишечника (поносы) вода не всасывается в кровь, а выводится из организма человека, что приводит к сильному его обезвоживанию и представляет угрозу для жизни, особенно детей. Без воды человек может прожить не более 6 сут.

Питьевая вода по качеству должна отвечать требованиям действующего ГОСТ 2874—82 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством».

Водный обмен в организме регулируется центральной нервной системой и тесно связан с минеральным обменом солей калия и натрия. При большой потере воды организмом с потом или повышенном потреблении поваренной соли меняется осмотическое давление плазмы крови, которое влечет за собой возбужде-

ние в коре головного мозга, в результате чего появляется чувство *истинной жажды*, регулирующее потребление воды человеком. *Ложная жажда*, обусловленная сухостью во рту, в отличие от истинной, не требует поступления воды в организм. Для снятия этого ощущения достаточно усилить слюноотделение кислым продуктом или смочить рот водой.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

---

1. Какова роль белков, жиров, углеводов, минеральных веществ, витаминов и воды в жизнедеятельности человека?
2. Каковы нормы потребления основных пищевых веществ?
3. От чего зависит полноценность белков и в каких продуктах они содержатся?
4. Какого происхождения продукты, являющиеся источником углеводов?
5. От чего зависит температура плавления жиров и какие жиры легче перевариваются?
6. Составьте схему превращения основных пищевых веществ в питательные вещества организма.
7. Каковы правила кулинарной обработки овощей, предупреждающие разрушение витамина С?
8. Какими способами витаминизируют пищу на предприятиях общественного питания?
9. Какое сочетание продуктов в рационе питания обеспечивает кислотно-щелочное равновесие в организме?
10. Что такое истинная жажда и каковы причины ее возникновения?